

### c. Vos-Vromans et al.

L'étude de Vos-Vromans et al. s'appuie sur les données récoltées par Ketelaar et al. lors d'un essai randomisé (Ketelaar, Vermeer, Hart, van Petegem-van Beek, & Helders, 2001).

L'étude de référence analyse, au travers de GMFM-88 et PEDI, les effets d'un programme de rééducation fonctionnelle sur 55 enfants (âgés de 2 à 7 ans) diagnostiqués paralysés cérébraux spastiques et classés grade I et II selon la GMFCS. La population est séparée en deux groupes selon l'âge : le 1<sup>er</sup> <48mois et le 2<sup>ème</sup> ≥48 mois. L'objectif de l'étude de Vos-Vromans et al. est de comparer la sensibilité au changement de GMFM-88 et de PEDI (Functionnal skill, et Caregiver Assistance) en utilisant les résultats de la baseline et ceux d'un « follow-up » 18 mois plus tard.

La sensibilité au changement est évaluée grâce à l'« Effect Size » (ES) et la « Standardized Response Mean » (SRM). L'analyse de ces résultats se fait par l'interprétation de Cohen (se référer au cadre théorique pour la classification). Cf. tableau 11.

Tableau 11 : Comparaison de l'ES et de la SRM de GMFM et PEDI, par groupe d'âge

	GMFM-88						PEDI (FS)		PEDI (CA)	
	A	B	C	D	E	Total	SC	MO	SC	MO
ES <48mois	0,58 **	0,71 **	0,77 **	0,75 **	1,16 ***	0,91 ***	1,29 ***	1,27 ***	1,45 ***	2,14 ***
ES ≥48 mois	0,46 *	0,49 *	0,35 *	0,47 *	0,67 **	0,60 **	0,98 ***	0,78 **	1,41 ***	0,98 ***
ES gr. total	0,40 *	0,45 *	0,46 *	0,55 **	0,71 **	0,59 **	0,82 ***	0,74 **	0,98 ***	0,91 ***
SRM <48mois	0,62 **	0,88 ***	0,95 ***	0,92 ***	2,38 ***	1,27 ***	1,96 ***	1,48 ***	1,94 ***	1,76 ***
SRM ≥48 mois	0,47 *	0,50 **	0,46 *	1,30 ***	1,56 ***	1,39 ***	1,47 ***	1,21 ***	1,39 ***	1,11 ***
SRM gr. total	0,43 *	0,55 **	0,57 **	0,75 **	1,42 ***	0,88 ***	1,64 ***	1,29 ***	1,58 ***	1,32 ***

Petit effet\*, effet moyen \*\*, effet important \*\*\*

FS : Functional Skill ; CA : Caregivers Assistance ; SC : Self Care ; MO : Mobility ; SF : Social Function ; gr. : groupe

Selon ces trois tailles d'effets, les résultats montrent que PEDI est plus sensible aux changements que GMFM. En effet pour la grande majorité des dimensions de PEDI, ES et SRM sont meilleures que pour celles de GMFM. Pour illustrer cela, voici

un exemple : l'étendue de l'ES de la PEDI pour le groupe total est de 0,74-0,98 alors que celle de GMFM pour le groupe total est de 0,40-0,7.

En ce qui concerne l'échelle GMFM, sa sensibilité au changement semble croître avec l'augmentation de la difficulté. Prenons l'exemple du groupe total : ES dimension A= 0.40 ; dimension E=0.71 ; SRM dimension A=0.43 ; dimension E=1.42.

#### d. Wright et al.

Le but de l'étude de Wright et al. était d'identifier les échelles qui sont à la fois bien adaptées à la détection des changements et pratiques à l'usage, dans un programme d'éducation conductive (CE). Cette étude concerne 9 enfants, âgés de 4 à 8 ans, ayant une paralysie cérébrale sévère (GMFCS III, IV et V). Deux évaluations sont faites à 8 mois d'intervalle avec les échelles GMFM (88 et 66) et PEDI.

Afin de déterminer la sensibilité au changement de ces deux échelles, les auteurs ont calculé la SRM. Cf. tableau 12.

Tableau 12 : Comparaison de la SRM de GMFM et PEDI

	GMFM-88						GMFM-66	PEDI (FS)			PEDI (CA)		
	A	B	C	D	E	Total	Total	SC	MO	SF	SC	MO	SF
SRM	0,83 ***	0,60 **	0,32 *	0,63 **	0,91 ***	0,63 **	1,00 ***	0,34 *	0,34 *	0,48 *	0,85 ***	0,69 **	0,74 **

Petit effet\*, effet moyen \*\*, effet important \*\*\*.

SRM : Standardized Response Mean ; FS : Functional Skill ; CA : Caregivers Assistance ; SC : Self Care ; MO : Mobility ; SF : Social Function

Pour conclure, les dimensions A et E de GMFM-88, GMFM-66 et PEDI (SF) de « caregiver assistance » sont sensibles au changement. Ils ont une SRM au moins supérieure à 0,80.

Le total de GMFM-66 montre une grande sensibilité aux changements puisqu'il obtient une SMR de 1,00. A l'inverse, la partie « functional skill » de PEDI et la dimension C de GMFM-88 montrent une faible sensibilité au changement avec des résultats de petite taille d'effet.

### e. Comparaison de la sensibilité au changement

Trois articles évaluent la sensibilité au changement, il est donc pertinent de comparer leurs résultats. Pour cela, un tableau récapitulatif a été créé (Cf. Tableau 13). Puisque seulement deux articles sur les trois font des groupes, nous avons inclus uniquement le groupe total de chaque étude. Pour Vos-Vromans et al., nous avons choisi de n'utiliser que les résultats de la SRM et non de l'ES car Wright et al. utilisent uniquement la SRM.

Tableau 13 : Résumé des résultats de sensibilité au changement pour les groupes totaux de chaque article

		Nordmark	Vos-Vromans	Wright
Test statistique utilisé		<i>p</i> valeur	SRM	SRM
<b>GMFM-88</b>	A	✗	✗	✓
	B	✓	✗	✗
	C	✓	✗	✗
	D	✓	✗	✗
	E	✗	✓	✓
	Goal total	✓	NM	NM
	Total	✓	✓	✗
<b>GMFM-66</b>	Total	NM	NM	✓
<b>PEDI (FS)</b>	MO	✓	✓	✗
	SC	✓	✓	✗
	SF	✓	NM	✗
<b>PEDI (CA)</b>	MO	✓	✓	✗
	SC	✓	✓	✓
	SF	✓	NM	✗
<b>Conclusions</b>		PEDI est plus sensible au changement que GMFM-88	PEDI est plus sensible au changement que GMFM-88	GMFM-66 est plus sensible au changement que GMFM-88 et PEDI

NM : non mentionné ; FS : Functional Skill ; CA : Caregivers Assistance ; SC : Self Care ;

MO : Mobility ; SF : Social Function

✓ : sensible au changement (SRM  $\geq 0,8$  ou  $p < 0,05$ )

✗ : pas sensible au changement (SRM  $< 0,8$  ou  $p \geq 0,05$ )

En conclusion PEDI est plus sensible au changement que GMFM-88 d'après deux de nos articles sur les trois abordant cette question. Le dernier article met en avant le fait que GMFM-66 a une meilleure sensibilité au changement que les deux échelles citées précédemment.

#### 4. Résultats de l'évaluation de la qualité des articles

Nous avons sélectionné, dans le step 1 de COSMIN, les qualités psychométriques se rapprochant le plus de celles étudiées dans nos articles. Il faut savoir que cette « check-list » en interroge dix. Concernant les articles de Vos-Vromans et al., Nordmark et al. et Wright et al., nous avons sélectionné le box I puisque les 3 études traitent de la « responsiveness ». McCarthy et al. analysent l'« internal consistency », la « concurrent validity » et la « discriminant validity ». La 1<sup>ère</sup> de ces qualités correspond au box A. Concernant les deux suivantes, ne faisant pas partie de la liste proposée par COSMIN, nous avons choisi le box le plus approprié. Nous savons que la « discriminant validity » est une sous-catégorie de « construct validity » (Trochim, 2006). D'autre part, la « structural validity » (box E) est un aspect de la « construct validity » (Robins, Fraley, & Krueger, 2009). C'est pour cette raison que nous avons choisi ce box afin d'analyser la « discriminant validity ». La « concurrent validity » est considérée comme une sous-catégorie de la « criterion validity » (box H) (Rubin & Babbie, 2012), c'est pourquoi nous avons choisi ce dernier box.

Aucun de nos articles ne mentionne avoir utilisé la méthode de l'« item response theory ». Nous n'avons donc pas rempli le step 2, comme le demande COSMIN.

L'évaluation de la qualité de chaque article est détaillée dans le tableau 14.

Tableau 14 : Résultats de la qualité des articles d'après COSMIN

	McCarthy			Vos-Vroman	Nordmark	Wright
<b>Step 1</b>	A, E et H			I	I	I
<b>Step 2</b>	Pas d'IRT			Pas d'IRT	Pas d'IRT	Pas d'IRT
<b>Step 3</b>	A : 1= ? 2=Y : + 3=N : - 4=Y : + 5=N : - 6= ? 7=Y : + 8=N : + 9=Y : + 10=N : - 11=N : -	E : 1= ? 2=Y : + 3=N : - 4=Y : + 5=N : + 6= ? 7=N : -	H : 1=Y : + 2=N : - 3=Y : + 4=Y : + 5=N : + 6=Y : + 7=N : -	I : 1=N : - 2=N : - 3=Y : + 4=Y : + 5=Y : + 6=N : - 7=Y : + 8=Y : + 9=Y : + 10=N : - 11=Y : + 12=Y : + 13=N : - 14=Y : +	I : 1=N : - 2=N : - 3=N : - 4=Y : + 5=Y : + 6=Y : + 7=Y : + 8=N : - 9=N : - 10=N : - 11=Y : + 12=Y : + 13=N : - 14=Y : +	I : 1=N : - 2=N : - 3=N : - 4=Y : + 5=Y : + 6=Y : + 7=Y : + 8=N : - 9=N : - 10=N : - 11=Y : + 12=Y : + 13=N : - 14=Y : +
<b>Step 4</b>	1=Y : + 2=Y : + 3=Y : + 4=Y : + 5=Y : + 6=Y : + 7=Y : + 8=Y : +			1=Y : + 2=N : - 3=Y : + 4=Y : + 5=Y : + 6=N : - 7=N : - 8=N : -	1=Y : + 2=Y : + 3=Y : + 4=Y : + 5=Y : + 6=Y : + 7=Y : + 8=N : -	1=Y : + 2=N : - 3=Y : + 4=Y : + 5=Y : + 6=Y : + 7=N : - 8=N : -
<b>% +</b>	71 %			59 %	64 %	55 %

A : internal consistency ; E : structural validity ; H : criterion validity ; I : responsiveness  
 IRT : Item Response Theory ; Y : yes ; N : no ; % + : pourcentage d'items positifs

Pour conserver un score dichotomique (Yes/No), nous avons choisi d'interpréter les questions 6, 7 et 8 du box « generalisability » d'une manière différente. Concernant la langue dans laquelle sont utilisés les échelles (question 6), nous avons choisi de répondre positivement si l'article la mentionne. Toutefois, les articles de McCarthy et al. et Wright et al. se déroulant dans des pays anglophones, nous avons répondu « Yes » car, selon nous, ils n'ont pas de raison d'utiliser une version traduite des échelles. Nordmark et al. obtiennent « Yes » à cette question puisqu'ils mentionnent l'utilisation d'une version suédoise de PEDI et du manuel original de GMFM. Par contre, Vos-Vromans et al. ne fournissent aucune précision à ce sujet, ils obtiennent donc « No ». La question suivante, aborde la manière de sélectionner les patients. Celle-ci ne permettant

pas une réponse par oui ou non, nous avons décidé de répondre « No » dans le cas où les auteurs ne font pas mention de leurs critères de sélection. A la question 8, nous répondons positivement lorsque les articles donnent le pourcentage de données manquantes plutôt que de donner ce chiffre.

Nous obtenons les résultats suivants : les articles de McCarthy et al. ainsi que Nordmark et al. ont les meilleurs pourcentages de qualités (respectivement 71% et 64%). Ceux de Vos-Vromans et al. et Wright et al. obtiennent un score plus faible : 59% et 55%.

## **VI. Discussion**

Le but de notre travail portant sur les qualités psychométriques de GMFM et PEDI, nous allons discuter ici des résultats de cette comparaison. Pour cela nous allons porter un regard critique sur les études incluses dans la présente revue, sur les échelles étudiées ainsi que sur la qualité de notre propre travail.

### **1. Discussion de la qualité des articles**

Les pourcentages de qualité obtenus, en se basant sur COSMIN, nous ont permis de comparer nos articles entre eux. Selon ces résultats, McCarthy et al. et Nordmark et al. ont la meilleure qualité. Cependant, trois critères nous paraissent plus importants que les autres : le nombre de participant (>50), l'absence de faille importante dans la méthodologie et les informations relatives à l'âge de la population (la moyenne et l'étendue).

Les articles de McCarthy et al. et Vos-Vromans et al. offrent une taille d'échantillon suffisante (>50) pour l'interprétation de leurs résultats. Malgré que Vos-Vromans et al. aient un pourcentage de qualité inférieur à celui de Nordmark et al. nous pensons que la taille suffisante de son échantillon est une force. C'est pourquoi les pourcentages de qualité sont à relativiser car, pour nous, tous les critères n'ont pas la même importance. Nous relevons la haute qualité de l'article de McCarthy et al. car son pourcentage s'élève à 71 % et sa population contient 115 enfants. Les résultats de ces auteurs sont donc généralisables. Au contraire de l'étude de Wright et al. qui obtient le moins bon pourcentage de qualité, et qui inclut une taille de population trop réduite.

Concernant les deux autres critères, nous n'avons pas relevé de failles importantes dans la méthodologie de nos 4 articles. Il en va de même pour l'âge de la population, l'étendue et la moyenne d'âge sont données dans chacun d'entre eux.

## 2. Justification de nos choix

Dans ce paragraphe, nous allons justifier les quatre prises de décision que nous avons dû faire dans ce travail.

Premièrement, nous allons vous présenter les raisons de notre choix concernant les limites d'âge de la population : 1 à 16 ans. GMFM a été créée spécifiquement pour les enfants paralysés cérébraux de 5 mois à 16 ans (« CanChild Centre for Childhood Disability Research », 2012). PEDI a été élaborée pour les enfants de 6 mois à 7 ans  $\frac{1}{2}$  (ou avec un niveau de capacités fonctionnelles en dessous de ce qui est attendu chez un enfant de 7 ans  $\frac{1}{2}$ ) (Stephen M. Haley, Coster, Ludlow, Haltiwanger, & Andrellos, 1997). Cela veut dire qu'il est possible d'utiliser PEDI pour des enfants plus âgés. C'est pour cette raison que nous avons choisi l'âge maximal de 16 ans. Avec le même raisonnement, il aurait été logique que l'âge minimal soit de 6 mois (pour recouvrir les deux échelles) mais il apparaît dans la littérature que, dans la plupart des cas, le diagnostic de PC ne peut être posé avant 1 an (Sankar & Mundkur, 2005). Puisque nous voulons que le diagnostic des enfants inclus dans la présente revue soit avéré, nous avons choisi 1 an comme limite inférieure d'âge.

La seconde limite à justifier est le choix de la date de publication ultérieure à l'année 2000. Puisque nous cherchions de la littérature anglophone mais aussi francophone, nous avons choisi la date à partir de laquelle les chercheurs commencent à parler de paralysie cérébrale et non d'IMC ou IMOC (Sellier et al., 2010).

Notre troisième explication concerne l'échelle PEDI avec laquelle il est possible d'obtenir deux types de scores : les « scaled scores » et les « normative scores » (Tecklin, 2007). Les « scaled scores » sont ceux décrits dans notre cadre théorique et sont utilisés dans les quatre articles de la présente revue. En plus de ces derniers scores, Nordmark et al. calculent les « normative scores ». Ceux-ci sont ajustés à l'âge de l'enfant et indiquent sa position par rapport à ce qui est attendu pour son âge en terme de capacités fonctionnelles et performances (Tecklin, 2007). Nous avons choisi de n'inclure que les « scaled scores » à notre étude. Notre population étant atteinte d'une PC, les enfants auront forcément un développement moteur différent que celui d'enfants

du même âge non-atteints. C'est pour cela que les « scaled scores » nous paraissent être la mesure la plus pertinente.

La dernière justification porte sur l'interprétation de Cohen. Celle-ci nous donne des valeurs autour desquelles les résultats sont répartis afin de pouvoir interpréter les valeurs d'ES et de SRM (Terwee & Mokkink, 2011). Celle décrite, dans l'article de McCarthy et al, 2002 donne des valeurs approximatives : environ 0,20 ; environ 0,50 ; environ 0,80. C'est pourquoi, afin d'avoir une bonne comparabilité de ces indicateurs de changement entre les différentes études, la décision a été prise de choisir un intervalle de valeurs précises (comme décrites dans le cadre théoriques). Wang et al. (2006), nous apportent justement cette précision en nous permettant non seulement de ne pas laisser place à l'interprétation subjective mais surtout de tirer de vraies conclusions sur ces résultats.

### **3. Débat entre GMFM et PEDI, qu'en est-il ?**

Comparer GMFM et PEDI est un choix pertinent étant donné que malgré leurs différences ces deux outils de mesures ont de nombreuses corrélations.

En effet, il faut relever que GMFM mesure les capacités de l'enfant dans un environnement standardisé tandis que PEDI évalue les capacités et performances de l'enfant dans son environnement réel, dans les activités quotidiennes (Kwon, Yi, Kim, Chang, & Kwon, 2013). Malgré tout, Kwon et al. (2013) relèvent que les compétences fonctionnelles requises dans les activités de tous les jours sont liées à la fonction motrice globale de l'enfant. Ces auteurs mettent en garde contre les différences de corrélation trouvées entre les diverses études. Celles-ci peuvent être dues aux différences de culture, d'environnement et de traduction des outils d'évaluation.

Han et al. étudient les corrélations entre GMFM-66 et PEDI. Leur article fait ressortir une corrélation très forte ( $r=0.85-0.90$   $p<0.0001$ ) entre GMFM-66 et le domaine « mobility » de PEDI (Han et al., 2011). Cette force de corrélation est également relevée par l'article de McCarthy et al.

De la même manière, Ostensjø et al. se sont penchés sur les corrélations existantes entre ces deux échelles. GMFM-66 et PEDI sont significativement corrélées. D'après leurs résultats, GMFM-66 explique la variance des scores de PEDI dans les domaine « mobility », « self-care » et « social function ». Ainsi les scores de GMFM-66



seraient de très bon prédicteurs des capacités des enfants dans les trois dimensions de PEDI (Ostensjø, Carlberg, & Vøllestad, 2004).

Avec une approche différente, Engelen et al. analysent de quelle manière des objectifs de traitements individuels (déterminés selon la classification internationale du fonctionnement du handicap et de la santé (CIF)) sont reflétés par GMFM-88 et PEDI. Cette démarche permet de visualiser les zones de recoupement de GMFM et PEDI sur ces différents objectifs. Leurs résultats mettent alors en avant que les deux échelles couvrent ensemble une majorité des objectifs individuels de la CIF (60%). GMFM et PEDI sont considérées comme très fortement complémentaires (Engelen et al., 2007).

Les résultats observés par ces différents auteurs permettent de soutenir l'intérêt de cette comparaison GMFM / PEDI. Ces deux échelles semblent non seulement se corrélérer mais aussi se compléter.

#### **4. GMFM-88 et GMFM-66, comment choisir ?**

Il n'est pas possible de comparer GMFM à PEDI sans parler des deux versions de GMFM : GMFM-88 et GMFM-66.

GMFM est considéré comme le « gold standard », il est couramment utilisé pour obtenir une estimation de la capacité motrice grossière de l'enfant paralysé cérébral (Brunton & Bartlett, 2011). Il existe trois manières de calculer le score total de GMFM : le « total score » et le « goal total score » de GMFM-88 et le score de GMFM-66 (Nordmark et al., 2008). Le « total score » est calculé à partir de la moyenne des 5 dimensions (A, B, C, D et E) (Lundkvist Josenby, Jarnlo, Gummesson, & Nordmark, 2009) alors que le « goal total score » est tiré de la moyenne des scores obtenus aux dimensions sélectionnées. Celles-ci sont choisies en fonction du statut fonctionnel, de l'âge et des domaines d'intérêt de l'enfant (Nordmark et al., 2008). Ce sont les dimensions où l'on attend le plus de changement (Russell, Lane, Rosenbaum, & Avery, 2002).

GMFM-66 a été développée pour être sensible au changement aussi bien pour les enfants ayant des difficultés fonctionnelles majeures que mineures. Afin d'augmenter la validité et la fiabilité, 22 items ont été supprimés (Lundkvist Josenby et al., 2009). Pour calculer le score de GMFM-66, un programme informatique a été créé : Gross Motor Ability Estimator (GMAE) (Brunton & Bartlett, 2011). Cette version

courte possède deux avantages : une structure hiérarchique et un gain de temps. Cette structure permet de classer les items par ordre de difficulté et les items manquants génèrent un gain de temps dans l'évaluation et l'analyse des scores (D J Russell et al., 2000). De plus, cette structure permet de créer un « item map » qui présente le niveau relatif de difficulté de chaque étape (score 0, 1, 2 ou 3) pour chaque item. Grâce à cela, il est possible d'identifier les prochaines étapes, relativement plus difficile, d'un enfant évalué par GMFM-66 (« CanChild Centre for Childhood Disability Research », 2012). Cette échelle étant une version abrégée, il faut relever que la majorité des items éliminés appartenaient à la dimension A. L'inconvénient de cette suppression est qu'il ne reste que 4 items sur les 17 initialement présents. Ceci est une faiblesse car il rend GMFM-66 peut-être moins adaptée aux enfants ayant de faibles aptitudes motrices que la version originale (D J Russell et al., 2000).

La pratique basée sur l'évidence requière des échelles de mesures fiables, valides et sensibles au changement (Lundkvist Josenby et al., 2009).

Qu'en est-il des qualités psychométriques de GMFM-88 (« total score » et « goal score ») et GMFM-66 ?

La fiabilité test-retest de GMFM-88 et GMFM-66 est similaire et haute (leur ICC est respectivement de 0,9944 et de 0,9932) (D J Russell et al., 2000).

GMFM-66 est seulement validée pour les enfants avec PC alors que GMFM-88 l'est aussi pour les enfants ayant une trisomie 21 (« CanChild Centre for Childhood Disability Research », 2012). Il est possible de calculer les scores de chaque dimension de GMFM-88 séparément, mais il apparaît que leur validité et leur fiabilité sont généralement moins fortes que les scores de l'échelle entière (Lundkvist Josenby et al., 2009).

La sensibilité au changement d'une échelle est un point essentiel, il est donc important de ne pas la perdre lorsque l'on réduit le nombre d'items de GMFM (D J Russell et al., 2000). Il semblerait que GMFM-66 est moins sensible au changement chez les enfants ayant un âge supérieur à 5 ans par rapport aux plus jeunes (D J Russell et al., 2000). Des résultats similaires ont été trouvés avec GMFM-88 (Palisano et al., 2000). Wang et al. trouvent également que les jeunes enfants obtiennent de meilleurs scores de changement que les plus vieux. Vos-Vromans et al. sont en accord avec cette observation. De plus, Wang et al. relèvent que les enfants ayant une atteinte plus faible ont des changements plus importants que ceux ayant une atteinte sévère (Wang & Yang,

2006). Il est important de rappeler que GMFM est normalement réalisable entièrement par un enfant de 5 ans sans handicap. Les progrès des jeunes enfants sont, entre autre, en lien avec le développement normal de la fonction motrice. Il n'est donc pas surprenant que les enfants moins âgés aient de plus grand changement dans leur fonctionnement moteur (D J Russell et al., 2000). D'après eux, PEDI serait plus appropriée pour évaluer les enfants paralysés cérébraux plus âgés. D'autres études évaluent la sensibilité au changement des deux versions de GMFM : Lundkvist et al trouve que GMFM-88 (« total score » et « goal total score ») montrent un changement important dans la fonction motrice (effet de taille  $> 0,80$ ) plus tôt dans le temps après une opération qu'avec GMFM-66 (Lundkvist Josenby et al., 2009). Quant à Wang et al (2006), ils révèlent que GMFM-88 et 66 sont sensibles au changement. Leur étude indique aussi que la sensibilité des deux versions de GMFM est similaire mais la spécificité de la 66 est meilleure que celle de la 88 (de 21%). Cela signifie que GMFM-88 est plus susceptible que GMFM-66 de produire un faux positif, c'est à dire indiquer un changement quand il n'y en a pas (Wang & Yang, 2006).

Pour conclure, les avis concernant les qualités psychométriques des deux versions de GMFM sont partagés. Il est donc important de choisir celle qui sera la plus adaptée à l'enfant (à son âge et à la sévérité de son atteinte) (D J Russell et al., 2000).

Demander l'avis des utilisateurs de GMFM est également essentiel, c'est ce qu'ont fait Russell et al. Ils obtiennent les résultats suivants : 93% des physiothérapeutes pédiatriques interrogés ont perçu l'utilité clinique de GMFM-66 (administration, notation et interprétation) comme étant similaire ou cliniquement plus utile que GMFM-88 (Dianne J Russell, Leung, & Rosenbaum, 2003).

## **5. Etat des lieux des qualités psychométriques de PEDI**

Plusieurs auteurs ont étudié les qualités psychométriques de PEDI : Long et al. obtiennent les résultats suivants concernant l'« internal consistency » : l' $\alpha$  de Cronbach est de 0.95 pour la dimension « Caregiver assistance » et de 0.99 pour « functional skill » et « self care » (Long & Toscano, 2001). Ces chiffres sont dans le même ordre d'idée que ceux donnés par l'article de McCarthy et al. D'autres auteurs se sont intéressés à la fiabilité inter et intra-tester, ils concluent que celles-ci sont excellentes pour les trois dimensions : l'ICC de l'inter-tester est compris entre 0,95 et 0,99 et celui de l'intra-tester est  $>0,99$  (Berg et al., 2004). D'ailleurs McCarthy et al. ont évalué la

fiabilité inter-tester sur 5 enfants (hors étude) et obtiennent un ICC d'environ 0,90 pour PEDI et GMFM. Il faut savoir qu'un ICC de 0,80 ou plus est considéré comme étant un niveau acceptable de fiabilité (Deitz, 1989; Benson & Clark, 1982). PEDI est un outil valide pour évaluer la fonction en pédiatrie (Tecklin, 2008). De plus, cette échelle a montré qu'elle est sensible aux changements pour une population de patients lésés cérébraux traumatiques (Dumas, Haley, & Rabin, 2001). Il n'est malheureusement pas possible de comparer la validité et la sensibilité au changement de PEDI des articles inclus dans notre revue avec les résultats de la littérature car ceux-ci ne sont pas spécifique à la PC.

## **6. Populations et interventions**

Malgré des différences individuelles, nous pouvons dire que la population globale de notre revue, dont l'âge moyen des enfants est de 4 ans et 11 mois, est plutôt homogène. Ceci nous permet de pouvoir faire une comparaison pertinente des articles entre eux.

Concernant l'étude de McCarthy et al., la population est légèrement différente des autres études de cette revue de la littérature. En effet sa population est constituée d'enfants paralysés cérébraux spastiques présentant des troubles musculo-squelettiques dont l'âge s'étend jusqu'à 10 ans. Ces enfants sont répartis selon le type d'atteinte motrice et selon l'atteinte cognitive. Ce choix nous paraît pertinent car il permet de mettre en évidence la validité et la fiabilité des échelles en fonction du handicap fonctionnel mais aussi cognitif. En outre, répartir les enfants par sévérité selon GMFCS aurait été intéressant car le type d'atteinte n'est pas un indicateur de la sévérité. A ce propos, la GMFCS est d'après Harvey et al. (2008) la meilleure façon de réaliser cette répartition.

Ces différences par rapport aux trois autres articles ne sont pas un problème car nous ne cherchons pas à la comparer avec ces dernières.

Les trois autres articles évaluent la sensibilité au changement. Celle-ci a été envisagée de différentes manières. En effet, Nordmark et al. ont choisi de répartir la population de leur article selon la sévérité de l'atteinte. Cette répartition permet d'évaluer la capacité des deux échelles à détecter le changement dans le temps en fonction du grade GMFCS des enfants. Vos-Vromans et al. par contre, répartissent leur population selon l'âge, nous donnant ainsi un autre point de vue. Un article nous permet

de conclure sur la sensibilité au changement en fonction de la sévérité de l'atteinte tandis que l'autre nous sert à argumenter le choix d'une échelle selon l'âge de l'enfant. Dans son article, Wright et al. évaluent la sensibilité au changement sur la population totale. Ils ne séparent pas leur échantillon selon l'âge ou le grade GMFCS, cela nous paraît logique étant donné le nombre restreint d'enfants ( $n=9$ ).

Les intervalles de temps entre les mesures sont différents selon les trois études évaluant la sensibilité au changement. En effet, Vos-Vromans et al. et Nordmark et al. évaluent les enfants, avec GMFM et PEDI, tous les 6 mois. Vos-Vromans et al. font quatre évaluations (« baseline », 6, 12 et 18 mois) et Nordmark et al. en font trois (« baseline », 6 et 12 mois). En ce qui concerne Wright et al., ils font deux évaluations, avec 8 mois d'intervalle.

## **7. Discussion des résultats et prises de positions**

McCarthy et al. tirent des conclusions sur la validité et la fiabilité des échelles. Étant les seuls à évaluer ces qualités psychométriques, nous décidons donc de les traiter à part. Les deux échelles étudiées obtiennent, d'après leurs résultats, un haut niveau de cohérence interne. Ceci soutient notre choix de les comparer. Concernant la « concurrent validity », la corrélation particulièrement haute ( $r=0,91$ ) entre GMFM et le domaine MO de PEDI montre que ces deux échelles interrogent de manière similaire l'aspect de l'atteinte motrice. Cependant ce résultat ne nous renseigne pas sur la validité propre à chaque échelle. Les deux outils de mesures ont également un degré d'« internal consistency » suffisant pour évaluer individuellement la population de manière fiable. Cependant il ressort de leurs résultats que PEDI (SF) a une meilleure capacité que GMFM à détecter des modifications chez les enfants ayant une atteinte cognitive. La PC étant parfois accompagnée d'un retard cognitif (dans 20 à 35% des cas) (Université de Lyon, 2008), ceci peut être un atout non négligeable pour PEDI. Toutefois GMFM-88 et PEDI (MO, SC, SF) apparaissent comme deux échelles valides et fiables pour l'évaluation d'enfants atteints de PC. Malgré ces résultats, nous ne pouvons conclure sur ce sujet étant donné que nous ne possédons qu'un seul article traitant de ces deux qualités psychométriques.

Aucun consensus n'a été établi concernant les termes anglais de la sensibilité au changement. En effet, il en existe plusieurs comme « responsiveness », « sensitivity to

change » ou « longitudinale construct validity » (Lundkvist Josenby et al., 2009). Harvey et al. (2008), relèvent également le manque de compréhension et d'interprétation qui entoure cette qualité psychométrique. C'est un aspect que nous déplorons car cela peut nuire à l'interprétation et à la comparaison des études. Nous allons, à présent, discuter des résultats des trois articles traitant de ce sujet.

Vos-Vromans et al. considèrent un outil sensible au changement à partir d'un ES et d'une SRM  $>0.50$  (Vos-Vromans et al., 2005b). D'une manière similaire, dans l'interprétation de leurs résultats, Wright et al. considèrent qu'une échelle est sensible au changement lorsque la SRM a un effet de moyen à large. Nous trouvons ce choix minimaliste car si l'on se réfère à Terwee et al. pour l'interprétation de Cohen : un outil de mesure est considéré comme sensible au changement à partir d'une SRM  $\geq 0.80$  (Terwee & Mokkink, 2011). Nos conclusions seront donc plus mitigées pour ces deux articles. Par exemple, Wright relève que PEDI (les 3 dimensions de CA), GMFM 88 (A, B, D, E et Total) et GMFM-66 sont sensibles aux changements. Selon notre choix d'interprétation, ces résultats sont plutôt optimistes car seules la GMFM-66, les dimensions A et E de GMFM-88 et PEDI (la dimension « self-care » de CA) respectent cette propriété psychométrique.

Nordmark et al. quant à eux, concluent que PEDI est l'échelle la plus sensible au changement. Elle détecte non seulement des changements dans le groupe total mais également pour les groupes d'enfants ayant une atteinte moyenne et sévère. A contrario, GMFM ne détecte aucune différence significative pour le groupe sévère. Les conclusions de Vos-Vromans et al. sont similaires à celle de Nordmark et al. En effet ils observent une meilleure sensibilité au changement pour l'échelle PEDI que pour GMFM. D'après nos critères, il faut relever que la dimension A n'est pas sensible au changement dans tous les groupes de Vos-Vromans et al. et de Nordmark et al. Seule l'étude de Wright et al. considère cette dimension comme sensible au changement. Au contraire la dimension E apparaît comme sensible au changement dans chacun des trois articles étudiant cette qualité psychométrique (seulement le groupe d'atteinte modérée pour Nordmark et al.). La dimension score total de GMFM-88 est sensible au changement d'après les résultats de Nordmark et al. (groupe total et M) et Vos-Vromans et al. Quant à Wright et al., ils obtiennent une SRM de 0,63 pour cette dimension, elle n'est donc pas sensible au changement contrairement à GMFM-66 (SRM= 1.00).

Nordmark et al. étudient également le moment de détection du changement sur les 12 mois de l'étude. D'après leurs résultats, PEDI détecte les changements plus tôt dans le temps que GMFM. Cet aspect nous semble très pertinent pour l'application clinique car celui-ci est plus spécifique. Il aurait donc été intéressant que les autres auteurs s'interrogent sur cette donnée.

Wright et al. mentionnent que les résultats de la sensibilité au changement sont influencés par la variabilité des enfants paralysés cérébraux (âge et sévérité d'atteinte) ainsi que par les facteurs sociaux, familiaux et environnementaux. Nous pensons que les résultats seront différents entre une population de jeunes enfants sévèrement atteints et des enfants plus âgés ayant peu de handicap. C'est pour cette raison que nous sommes en accord avec cette idée.

Deux des articles inclus dans la présente revue de la littérature, discutent des « ceiling effects » de GMFM et PEDI. McCarthy et al. ne trouvent pas de « ceiling effect » avec PEDI, excepté 6% pour la dimension « mobility », alors que celui de GMFM est non-négligeable (jusqu'à 29% pour certaines dimensions). Les conclusions de Vos-Vromans et al. vont dans ce sens, ils relèvent que le « ceiling effect » de GMFM est plus important que celui de PEDI. Cependant le « ceiling effect » des deux échelles est beaucoup plus élevé dans l'étude de Vos-Vromans et al. que dans celle de McCarthy et al. (jusqu'à 25% pour PEDI et 98,2 % pour GMFM, pour le groupe total). Nous supposons que cela est dû au fait que la population de Vos-Vromans et al. a une atteinte plus légère (GMFCS I ou II). Le « ceiling effect » est encore plus élevée dans le groupe plus âgé (>48 mois) : les dimensions A et B obtiennent un score de 100%. Cela n'est pas surprenant étant donné que ces dimensions deviennent de plus en plus faciles au fil du développement psychomoteur de l'enfant.

McCarthy et al. sont les seuls à donner des résultats concernant le « floor effect » : PEDI n'en a aucun alors que celui de GMFM est important (jusqu'à 25% pour certaines dimensions).

## 8. Critique des articles inclus

Les résultats obtenus par Nordmark et al. ainsi que par Wright et al. ne sont pas généralisables car la taille de leurs échantillons de populations est trop restreinte. Les deux auteurs sont conscients de ce point faible et en tiennent compte dans leur conclusion. Nordmark et al. indiquent par ailleurs que la durée trop courte de leur étude associée à la taille de leur échantillon augmentent le risque d'erreur de type II. Pour ces derniers, ceci serait également une explication aux résultats de faible sensibilité au changement obtenus par GMFM. Il faut relever que Wright et al. font deux mesures espacées de 8 mois (« follow-up » inférieurs à ceux de Nordmark et al.) et ne le mentionnent pas comme une limite de leur résultats.

Les articles de McCarthy et al. et de Vos-Vromans et al. ont une taille de population suffisante pour donner du crédit à leurs résultats. Une nuance peut cependant être apportée quant à la généralisation des conclusions de ces auteurs. En effet, pour Vos-Vromans et al. la population ne comporte que des enfants atteints de PC légère (grade I et II). Leurs conclusions sont donc non-applicables à une population d'enfants atteints de PC dans sa forme la plus générale (types, sévérités différentes). Pour McCarthy et al. nous nous trouvons face à une limitation du même type car les enfants inclus dans l'étude présentent tous la forme spastique de la PC. Malgré que ce soit la forme majeure de cette pathologie (environ 85%), ce n'est pas totalement représentatif de la population générale des enfants paralysés cérébraux.

Nordmark et al. font remarquer la pertinence de la répartition de leur population par grade GMFCS facilitant l'interprétation des résultats et la comparaison avec d'autres études. C'est en effet un point positif car cela peut permettre au lecteur de sélectionner les résultats qui l'intéressent. Cependant leur population est également non représentative de la population atteinte de PC car elle ne contient que des enfants présentant la forme diplégique spastique.

Il nous paraît important que les auteurs soient conscients des limites de leurs études. Cela peut permettre aux futurs chercheurs de ne pas commettre les mêmes erreurs et aux lecteurs de ne pas tirer de conclusions trop hâtives des résultats.

Concernant l'intervalle de Cohen, Wright et al. utilisent dans leur étude une référence afin de justifier leur choix. Après avoir vérifié celle-ci, nous nous sommes rendu compte qu'elle ne comporte pas les informations mentionnées. Suite à cette découverte nous pouvons nous interroger sur la crédibilité de leurs résultats.



Vos-Vromans et al. décrivent dans leur méthodologie qu'ils utilisent l'ES et la SRM pour évaluer la sensibilité au changement. Malgré cela, dans l'un de leur tableau, des p valeur apparaissent. Ils ne décrivent pas à quoi ce p correspond, ni comment l'analyser. De plus, ils donnent deux valeurs de p ( $<0,01$  et  $<0,05$ ) et ne précisent pas laquelle est à considérer comme significative. C'est pour cette raison que nous n'avons pas inclus ces informations à nos résultats.

Nordmark et al., dans l'évaluation de GMFM, ont choisi d'observer les enfants sans leur moyen auxiliaire. Ils expriment à posteriori qu'il serait judicieux de les évaluer avec et sans. A notre avis, les résultats avec moyens auxiliaires seraient probablement plus proches des capacités des enfants dans leur vie quotidienne. Cependant il est important de noter que les enfants évoluent au cours du temps et peuvent avoir besoin d'aides auxiliaires différentes. Dans ce cas, il ne serait pas possible de comparer les résultats de deux évaluations avec des aides différentes (le test-retest ne montrerait pas le changement réellement établi).

McCarthy et al. et Nordmark et al. précisent que l'évaluation par PEDI et GMFM se fait dans un intervalle très court (au même moment pour le premier auteur et à moins de 2 jours d'écart pour le deuxième). Les deux autres études ne mentionnent rien à ce sujet. Ce manque d'information est un biais car d'après nous, si l'écart entre l'évaluation avec GMFM et avec PEDI est trop important, l'enfant peut avoir évolué et les résultats ne seront pas comparables.

Dans leur étude, McCarthy et al. n'incluent que la partie « functional skills » et ne justifient pas l'exclusion des deux autres parties (« caregiver assistance » et « modification »). Les trois études évaluant la sensibilité au changement ont choisi de comparer GMFM-88 à PEDI (FS et CA). Aucun de ces articles n'explique leur décision d'exclure la sous échelle « modification ». Vos-Vromans et al. ont fait le choix de ne pas étudier la partie « social function » de l'échelle PEDI. Ce choix semble cohérent avec l'objectif de leur étude qui est de comparer des échelles évaluant la capacité motrice. C'est, d'après nous, pour cette raison qu'ils utilisent « mobility » et « self-care » qui sont les deux seuls domaines à pouvoir évaluer cela. Wright et al., quant à eux, ont décidé d'ajouter GMFM-66 à la comparaison. Ce choix nous semble pertinent étant donné les résultats de la littérature, développés précédemment, concernant cette échelle. Le résultat de cette étude étant en faveur de celle-ci, il aurait été intéressant que les deux autres auteurs l'incluent et puissent se positionner sur ce point. Puisque ce n'est

pas le cas, nous pouvons difficilement nous prononcer sur la sensibilité au changement de GMFM-66 par rapport à PEDI.

Les critiques principales des articles étudiés sont reportées dans le tableau 15.

Tableau 15 : Résumé de la critique des articles inclus

Sujet	Etudes concernées	Commentaires
Taille d'échantillon trop petite et durée de l'étude trop courte	Normark et al. Wright et al.	Résultats pas généralisables
Population de l'étude non représentative de l'ensemble des enfants atteints de PC	Vos-Vromans et al. McCarthy et al. et Nordmark et al.	Atteinte légère uniquement Seulement forme spastique → non applicable à la population totale
Répartition de la population selon grades GMFCS	Normark et al.	Point positif
Compréhension des mesures statistique limitée par des informations non véridiques ou manquantes	Wright et al. et Vos-Vromans et al.	Limite l'interprétation des résultats et diminue la crédibilité
Protocole : temps écoulé entre la mesure avec GMFM et avec PEDI non mentionné	Vos-Vromans et al. et Wright et al.	Biais
Exclusion du domaine «modification scale» de PEDI non expliquée + « caregiver assistance »	Vos-Vromans et al., Wright et al. et Nordmark et al.  McCarthy et al.	Faiblesse
Exclusion du domaine « social function » expliquée	Vos-Vromans et al.	Cohérent avec l'objectif de l'étude
Inclusion de GMFM-66 dans l'étude	Wright et al.	Très intéressant mais difficile de prendre position car un seul article l'étudie

PC : paralysie cérébrale ; GMFCS : Gross Motor Function Classification System

## 9. Points forts et points faibles de GMFM et PEDI

Les études incluses dans la présente revue, discutent des qualités et des faiblesses de chaque échelle. Wright et al. observent, avec PEDI, de plus grands changements pour « caregiver assistance » que pour « functional skill ». Cela signifie qu'au fil du temps, les enfants de cette étude (ayant un grade GMFCS III, IV ou V) développent une plus grande autonomie dans les tâches fonctionnelles déjà acquises

mais qu'ils n'en réalisent pas de nouvelles. C'est pour cette raison que Wright et al. trouvent judicieux de n'utiliser que la partie « caregiver assistance ». Ils n'ajoutent la partie « functional skill » qu'aux enfants pour qui l'objectif est d'accroître leurs compétences fonctionnelles. Ils justifient cela par le fait que ces deux parties (FS et CA) ont été validées séparément (Nichols, Case-Smith, 1996). Nous trouvons ce choix adapté et utile dans la clinique. Cette absence de nouvelles compétences observée par PEDI est surprenante étant donné que des changements ont été remarqués par GMFM (dimensions D et E). Wright et al. proposent l'explication suivante : les enfants ont développé de nouvelles capacités motrices mais ils ne les ont pas encore appliqués aux activités de la vie quotidienne qu'évalue PEDI. Cette proposition semble pertinente, il aurait été intéressant d'avoir une troisième évaluation afin de vérifier cette hypothèse.

McCarthy et al., dans leur étude, montrent que la différence la plus significative entre les enfants ayant un  $QI > \text{ou} < 70$  est obtenue avec PEDI « social function ». Ceci ne semble pas surprenant puisque cette sous-échelle évalue principalement les fonctions cognitives. D'après nous, GMFM ne peut pas être aussi discriminante car elle ne s'intéresse qu'aux capacités motrices de l'enfant paralysé cérébral.

Selon Nordmark et al., il est difficile de motiver l'enfant à réaliser les tâches motrices faciles quand celui-ci a une atteinte motrice légère. A l'inverse, il est rarement possible, pour un enfant sévèrement atteint, de réaliser la dimension E (marcher, courir, sauter). C'est pour cette raison que nous trouvons pertinent d'utiliser le « goal score ».

Les deux échelles étudiées dans cette revue s'appuient sur des sources d'informations différentes. Nous pensons que les résultats de GMFM sont plus réalistes car les capacités de l'enfant sont obtenues par l'observation d'un physiothérapeute tandis que PEDI utilise l'avis des parents. Les conclusions d'un professionnel, nous semblent plus objectives que celles des parents, qui peuvent avoir tendance à surestimer les capacités motrices de leur enfant. Ces suppositions sont à relativiser étant donné que, d'après un auteur, le niveau d'accord entre les résultats obtenus par les professionnels et par les parents est haut (Nichols, Case-Smith, 1996). Nordmark et al. font remarquer que la notation basée sur la méthode de déplacement la plus utilisée par l'enfant (quel moyen auxiliaire il utilise ?) est un autre inconvénient de PEDI. L'auteur utilise l'exemple suivant pour illustrer le problème : un enfant utilise un fauteuil roulant la majeure partie du temps et par la suite il utilise un déambulateur. Dans cette situation, il y a une amélioration manifeste dans l'habileté à la marche mais une diminution de

capacité en ce qui concerne l'indépendance dans la mobilité d'après PEDI (Nordmark et al., 2000). Cela signifie que le score n'est pas réellement représentatif de l'évolution des capacités de l'enfant. Malgré ces défauts, nous pensons que cette échelle possède une qualité importante : elle mesure les capacités fonctionnelles de l'enfant dans des tâches concrètes de la vie quotidienne alors que GMFM ne le fait pas. Cette dernière échelle, étant réalisée dans un environnement standardisé, n'est pas représentative des capacités de l'enfant dans sa vie de tous les jours. De plus, les résultats obtenus avec GMFM sont dépendants de l'intégration des consignes. Celle-ci est elle-même dépendante de la sévérité de l'atteinte, de l'interaction entre l'enfant et l'évaluateur ainsi que de la motivation de l'enfant (Nordmark et al., 2000). Les résultats sont influencés par de nombreux facteurs et ne sont donc pas toujours représentatifs des capacités de l'enfant.

GMFM demande plus de matériel que PEDI (dianne Russell et al., 2002). Un autre point faible de cette première échelle est qu'elle ne tient pas compte de la qualité du mouvement. D'après Ko et al. (2012), cette échelle s'intéresse uniquement à la capacité d'effectuer certaines tâches motrices. Gross Motor Performance Measure (GMPM) est une échelle qui permet d'évaluer cette qualité. Les dimensions de GMPM sont les suivantes : alignement, coordination, stabilité, déplacement du poids du corps et dissociation des mouvements. Ces auteurs donnent l'exemple suivant : un enfant peut tenir debout seul 10 secondes, ceci est la description de la fonction mais pas de la performance. GMPM, dans cet exemple, s'intéresserait au degré de stabilité de l'enfant lors de cette activité. Cette dernière échelle a été conçue pour être utilisée conjointement à GMFM (Ko & Kim, 2012). 20 items, retenus dans GMFM, sont cotés avec une « 5-point scale » : 1=sévérement anormal, 2=modérément anormal, 3=légèrement anormal, 4=inconstamment normal ou 5=constamment normal (Tecklin, 2008).

Concernant l'échelle PEDI, Nordmark et al. mentionnent que cette échelle mesure plutôt la qualité que la quantité. Nous ne sommes pas tout à fait en accord avec cette idée. Selon nous, scorer une activité par « capable » ou « incapable » ne tient pas compte de la qualité de réalisation du mouvement.

D'après nos informations, PEDI n'est utilisée ni en Suisse romande ni en France. Nous avons émis l'hypothèse suivante afin d'expliquer ce constat : elle n'est pas utilisée dans les régions francophones car il n'existe pas de traduction française. Ce manque de version traduite est une faiblesse de l'échelle car il limite sa propagation dans notre région.

Les principaux points forts et points faibles discutés ci-dessus ont été repris dans le tableau 16.

Tableau 16 : Récapitulatif des points forts et points faibles de GMFM et PEDI

<b>Points forts</b>	
<b>GMFM</b>	<b>PEDI</b>
Détecte de nouvelles capacités non visibles par PEDI (selon Wright et al.)	Différentes parties CA et FS : validées séparément
Analyse réalisée par un physiothérapeute : plus objectif, plus réaliste	PEDI (SF) permet de détecter des différences pour des enfants ayants des niveaux variés d'atteintes cognitives
« goal score »	Analyse des capacités fonctionnelles dans des tâches concrètes de la vie quotidienne
<b>Points faibles</b>	
Aspect cognitif pas pris en compte	L'avis des parents peut ne pas être totalement objectif : surestimation
Résultats influencés par certains facteurs : intérêt de l'enfant pour la tâche, intégration des consignes	Evolution positive du moyen auxiliaire peut être pénalisant dans le score
Non représentatif des capacités de l'enfant dans sa vie quotidienne	Pas de traduction française. Limite la diffusion et l'utilisation de cette échelle
Ne tiens pas compte de la qualité du mouvement	
Besoin de matériel spécifique	

CA : Caregiver Assistance ; FS : Functional Skills ; SF : Social Function

## 10. Similitudes et différences entre les RS existantes et ce travail

Comme développé dans la méthodologie de ce travail, il existe trois revues systématiques qui traitent d'échelles de mesures chez les enfants paralysés cérébraux (dont GMFM et PEDI).

Celle de Ketelaar et al. (1998) est la plus ancienne et compare dix-sept outils de mesures. Tous nos articles étant plus récents, nous nous en différencions facilement.

La revue systématique de 2011 nous vient de Debusse et al. Celle-ci, déjà présentée dans l'introduction, inclut uniquement deux de nos articles, toutefois un seul concerne la sensibilité au changement.

Ces deux RS obtiennent des résultats semblables aux nôtres. La première conclue que GMFM et PEDI sont très utiles et précieuses dans l'évaluation des capacités fonctionnelles motrices de l'enfant avec PC. De plus, leur utilisation permet

d'obtenir une image complète de l'enfant. La seconde est du même avis et donne plus de détail quant à ses justifications. Elle conclue que PEDI est appropriée pour tester la fonctionnalité des enfants atteints de PC. Cette échelle a une excellente sensibilité au changement et évalue les enfants dans leur environnement quotidien. GMFM (88 et 66) sont également adéquates pour cette population mais elles sont unidimensionnelles. Ces échelles évaluent seulement les capacités motrices grossières dans un environnement standardisé. De plus, il apparaît que GMFM-88 a un important « floor » et « ceiling effect ».

La revue de Harvey et al, de 2008, pose la question de recherche suivante : quelles sont les propriétés psychométriques et quelle est l'utilité clinique des mesures d'évaluation de limitation des activités pour les enfants atteints de paralysie cérébrale ? Ils utilisent nos quatre articles mais comparent huit échelles de mesures. Cette étude est plus globale et donc moins précise sur les résultats de GMFM et PEDI. De plus, ils utilisent une méthodologie peu rigoureuse : leur question de recherche concerne les enfants paralysés cérébraux, mais leurs critères d'inclusions regroupent également les troubles du développement et les troubles neurologiques. Au final, les enfants atteints de PC représentent moins de 50% de leur population totale. Ayant de tels biais méthodologiques, il est difficile de faire confiance aux résultats qu'ils obtiennent.

Ce qui ressort principalement de cette revue est que GMFM et PEDI sont deux échelles très complètes dans l'évaluation d'enfants paralysés cérébraux. Cependant ils nuancent leurs propos en signalant que GMFM possède de meilleures qualités psychométriques que PEDI et qu'elle est plus spécifique dans l'évaluation de la fonction motrice. Par contre, PEDI inclut les soins personnels et les facteurs environnementaux dans l'évaluation des capacités et des performances de l'enfant. Ceci confère à cette dernière un aspect plus représentatif et donc plus pertinent de l'enfant (Harvey et al., 2008). Nous sommes plutôt en accord avec cette remarque, chacune des deux échelles a ses avantages et ses limites. Cependant, selon nos résultats, PEDI aurait la meilleure sensibilité au changement. Cette divergence de résultats entre cette revue et la nôtre nous surprend étant donné que les articles comparant GMFM et PEDI sont les mêmes que ceux inclus dans notre revue. Cela est peut-être dû au fait que Harvey et al. ont inclus, dans leur étude, des articles évaluant les qualités psychométriques d'une seule échelle (GMFM ou PEDI) et non la comparaison des deux comme nous le faisons.

De plus, les revues citées plus haut n'évaluent pas la qualité de leurs articles à l'aide d'une grille standardisée. Harvey et al. critiquaient le fait que ce genre d'outils n'existait pas. C'est le cas aujourd'hui, avec la COSMIN-checklist permettant d'évaluer la qualité méthodologique des études qui portent sur les propriétés psychométriques (« COSMIN », s. d.). C'est pour cette raison que nous avons choisi cette grille et qu'elle nous semble parfaitement adaptée.

## **11. Points forts et points faibles de notre revue**

La PC est une pathologie représentant une importante part de la physiothérapie pédiatrique. De plus, PEDI n'est pas connue internationalement alors que GMFM l'est. L'intérêt, dans la clinique et la recherche, que représente la comparaison de ces deux outils soutient la pertinence de notre sujet. Comme cité précédemment, nous nous distinguons des autres RS par l'utilisation d'une grille de qualité standardisée (COSMIN). Ceci nous paraît être un point fort non négligeable. Nous ne faisons apparaître dans notre revue que les résultats ayant un lien direct avec notre question de recherche et nos tableaux permettent de les visualiser de manière claire. De plus, nous pensons avoir bien ciblé l'implication clinique de notre étude, qui apparaît dans la conclusion. Nous avons pu, lors de notre stage en pédiatrie, utiliser GMFM pour évaluer un enfant paralysé cérébral. Ceci nous a permis d'être plus lucide en ce qui concerne les avantages et inconvénients de cette échelle.

Malgré les qualités de la présente revue, développées ci-dessus, nous sommes conscientes des limites qu'elle contient. N'ayant pas eu accès au manuel de PEDI, nous avons une vision plus limitée de cette échelle contrairement à GMFM. La sensibilité au changement ayant été évaluée de différentes manières dans les trois articles (p valeur ou SRM), nous avons été contraintes de comparer leurs conclusions et non les chiffres obtenus. Il faut également relever que notre choix d'analyser la « discriminante validity » de l'article de McCarthy avec le box « structural validity » de COSMIN peut être critiqué. En effet ces deux qualités psychométriques n'étant pas exactement identiques, cela peut comporter un biais. De plus, nous avons dû adapter cette grille de qualité en calculant un pourcentage, cette forme n'est pas validée dans la littérature. Un autre point est à soulever, la population décrite dans notre question de recherche

possède une étendue d'âge comprise entre 1 et 16 ans. Nous sommes conscientes que celle-ci n'est pas totalement couverte par nos quatre études. En effet, leurs populations se situent entre 2 et 10 ans, nos conclusions seront donc limitées à cette tranche d'âge. Le dernier et principal point faible de cette revue concerne la quantité d'articles qui la constitue. Effectivement, seulement quatre articles ont été trouvés et un seul concerne la validité et la fiabilité de ces outils de mesure. Cela ne nous permet pas de conclure de manière définitive sur ce sujet.

## **VII. Conclusion**

### **1. Conclusion et implication clinique**

Selon les quatre articles étudiés (et donc pour une population d'enfants paralysés cérébraux âgés de 2 à 10 ans), nos conclusions concernant les qualités psychométriques de GMFM et PEDI sont les suivantes :

#### **Validité :**

- GMFM-88 a une meilleure validité discriminante que PEDI concernant la détection des différentes sévérités d'atteinte physique.
- PEDI (SF) a une meilleure validité discriminante que GMFM-88 concernant la détection des différentes sévérités d'atteinte cognitive.

#### **Fiabilité :**

Les deux échelles sont des outils fiables.

#### **Sensibilité au changement :**

PEDI est plus sensible au changement que GMFM.

D'après ses résultats, PEDI semblerait donc la plus appropriée mais son application clinique, dans les pays francophones, est pour le moment compromise par l'absence d'une version traduite.

GMFM est enseignée à l'école de physiothérapie de Genève ce qui n'est pas le cas de PEDI. Etant donné que, dans notre étude, cette échelle possède de bonnes qualités psychométriques, il serait intéressant de l'intégrer dans les futurs programmes afin de compléter la palette d'outils pédiatriques du jeune physiothérapeute. Il est



malgré tout difficile de se positionner quant à l'échelle à utiliser étant donné le nombre réduit d'articles comparant les qualités psychométriques de ces deux outils. Il faut reconnaître que ces instruments ont chacun des avantages et des inconvénients, nous les trouvons néanmoins très complémentaires. C'est pour cette raison que nous pensons inclure ces deux échelles dans notre pratique future et que nous recommandons de les utiliser conjointement.

## **2. Ouverture, recherches futures**

Comme développé plus haut, GMPM permet d'évaluer la qualité des mouvements des enfants paralysés cérébraux. Il serait donc intéressant d'utiliser cette échelle, parallèlement à GMFM, lors des futures recherches sur ce sujet.

L'absence d'une version française de PEDI limite, d'après nous, son utilisation dans les pays francophones. C'est pour cette raison que nous encourageons les personnes intéressées par cette échelle à la traduire. Cela permettrait qu'elle soit utilisée en clinique et également en recherche dans ces pays.

Nous pensons qu'il est important que les futures recherches, comparant GMFM et PEDI, incluent plus de 50 enfants paralysés cérébraux dans leurs études. De plus, une répartition par groupes d'âge et de sévérité (selon GMFCS) permettrait de pouvoir cibler davantage les conclusions.

## VIII. Références bibliographiques

- Bérard, C. (2008). La paralysie cérébrale de l'enfant: Guide de la consultation - Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs. Sauramps Médical.
- Bérard, C. (2010). La paralysie cérébrale de l'enfant. Montpellier: Sauramps médical.
- Berg, M., Jahnsen, R., Frøslie, K. F., & Hussain, A. (2004). Reliability of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 24(3), 61-77.
- Bernard, J.-C. (2005). La marche de l'infirmes moteur cérébral enfant et adulte. Springer.
- Brunton, L. K., & Bartlett, D. J. (2011). Validity and reliability of two abbreviated versions of the Gross Motor Function Measure. *Physical Therapy*, 91(4), 577-588. doi:10.2522/ptj.20100279
- CanChild Centre for Childhood Disability Research. (2012). Consulté 15 juin 2012, à l'adresse <http://www.canchild.ca/en/>
- COSMIN. (s. d.). Consulté 3 avril 2013, à l'adresse <http://www.cosmin.nl/>
- Debusse, D., & Brace, H. (2011). Outcome measures of activity for children with cerebral palsy: a systematic review. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 23(3), 221-231. doi:10.1097/PEP.0b013e318227bbc6
- Dmitrienko, A., Chuang-Stein, C., & D'Agostino, R. B. (2007). *Pharmaceutical Statistics Using SAS: A Practical Guide*. SAS Institute.
- Dumas, H. M., Haley, S. M., & Rabin, J. P. (2001). Short-term durability and improvement of function in traumatic brain injury: a pilot study using the Paediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) classification levels. *Brain Injury*, 15(10), 891-902. doi:10.1080/02699050110065691
- Engelen, V., Ketelaar, M., & Gorter, J. W. (2007). Selecting the appropriate outcome in paediatric physical therapy: How individual treatment goals for children with cerebral palsy are reflected in GMFM-88 and PEDI. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(3), 225-231. doi:10.2340/16501977-0040
- Fayers, P., & Machin, D. (2007). *Quality of Life: The Assessment, Analysis and Interpretation of Patient-reported Outcomes*. John Wiley & Sons.
- Fritz, J. M. (1999). Sensitivity to Change. *Physical Therapy*, 79(4), 420-422.

- Haley, S. M., Coster, W. J., Ludlow, L. H., Haltiwanger, J. T., & Andrellos, P. J. (1992). Pediatric evaluation of disability inventory (PEDI). New England Medical Center Hospital, Incorporated, and PEDI Research Group. Consulté à l'adresse [http://pt.unlv.edu/ebpt/tests/Pediatrics/Pediatric%20Evaluation%20of%20Disability%20Inventory%20\(PEDI\).pdf](http://pt.unlv.edu/ebpt/tests/Pediatrics/Pediatric%20Evaluation%20of%20Disability%20Inventory%20(PEDI).pdf)
- Haley, Stephen M., Coster, W. J., Ludlow, L. H., Haltiwanger, J. T., & Andrellos, P. J. (1997). Pediatric Evaluation of Disability Inventory (Pedi). Psychological Corporation.
- Han, T., Gray, N., Vasquez, M. M., L-P Zou, Shen, K., & Duncan, B. (2011). Comparison of the GMFM-66 and the PEDI Functional Skills Mobility domain in a group of Chinese children with cerebral palsy. *Child: Care, Health and Development*, 37(3), 398-403. doi:10.1111/j.1365-2214.2010.01149.x
- Harvey, A., Robin, J., Morris, M. E., Graham, H. K., Baker, R., Harvey, A., ... Baker, R. (2008). A systematic review of measures of activity limitation for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50, 50(3, 3), 190, 190-198, 198. doi:10.1111/j.1469-8749.2008.02027.x, 10.1111/j.1469-8749.2008.02027.x
- Jewell. (2011). *Guide to Evidence-Based Physical Therapist Practice*. Jones & Bartlett Publishers.
- Ketelaar, M., Vermeer, A., Hart, H., van Petegem-van Beek, E., & Helders, P. J. (2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 81(9), 1534-1545.
- Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. Consulté 3 avril 2013, à l'adresse <http://www.ashpfoundation.org/MainMenuCategories/ResearchResourceCenter/FosteringYoungInvestigators/AJHPRResearchFundamentalsSeries/KimberlinArticle.aspx>
- Ko, J., & Kim, M. (2012). Inter-rater Reliability of the K-GMFM-88 and the GMPM for Children with Cerebral Palsy. *Annals of rehabilitation medicine*, 36(2), 233-239. doi:10.5535/arm.2012.36.2.233
- Kremp, L., & Collectif. (2007). *Puériculture et Pédiatrie*. Wolters Kluwer France.
- Kwon, T. G., Yi, S.-H., Kim, T. W., Chang, H. J., & Kwon, J.-Y. (2013). Relationship

- Between Gross Motor Function and Daily Functional Skill in Children With Cerebral Palsy. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 37(1), 41-49. doi:10.5535/arm.2013.37.1.41
- La Fondation Motrice. (s. d.). La Paralyse cérébrale. Consulté 13 juin 2012, à l'adresse <http://www.lafondationmotrice.org/fr/content/la-paralyse-c%C3%A9r%C3%A9brale>
- Lacombe, D., Lyonnet, S., & Briard, M.-L. (2006). *Prise en charge des maladies génétiques en pédiatrie*. Wolters Kluwer France.
- Law, M. C., & MacDermid, J. (2008). *Evidence-based Rehabilitation: A Guide to Practice*. SLACK Incorporated.
- Law, M., Darrah, J., Pollock, N., Rosenbaum, P., Russell, D., Walter, S. D., ... Wright, V. (2007). Focus on Function - a randomized controlled trial comparing two rehabilitation interventions for young children with cerebral palsy. *BMC pediatrics*, 7, 31. doi:10.1186/1471-2431-7-31
- Le Métayer, M. (1999). *Rééducation cérébro-motrice du jeune enfant : éducation thérapeutique*. Paris: Masson.
- Leplège, A. (2001). *Le questionnaire MOS SF-36: manuel de l'utilisateur et guide d'interprétation des scores*. Paris: Editions ESTEM.
- Leroy-Malherbe. (s. d.). infirmité motrice cérébrale. Consulté 15 juin 2012, à l'adresse [http://www.med.univ-rennes1.fr/sisrai/art/infirmit%C3%A9\\_motrice\\_c%C3%A9r%C3%A9brale\\_p\\_139-148.html](http://www.med.univ-rennes1.fr/sisrai/art/infirmit%C3%A9_motrice_c%C3%A9r%C3%A9brale_p_139-148.html)
- Linder-Lucht, M., Othmer, V., Walther, M., Vry, J., Michaelis, U., Stein, S., ... Mall, V. (2007). Validation of the Gross Motor Function Measure for use in children and adolescents with traumatic brain injuries. *Pediatrics*, 120(4), e880-886. doi:10.1542/peds.2006-2258
- Long, T. M., & Toscano, K. (2001). *Handbook of Pediatric Physical Therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Lundkvist Josenby, A., Jarnlo, G.-B., Gummesson, C., & Nordmark, E. (2009). Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. *Physical Therapy*, 89(4), 342-350. doi:10.2522/ptj.20080037
- Martin, P., & Azorin, J.-M. (2004). *Qualité de vie et schizophrénie*. John Libbey Eurotext.

- McCarthy, M. L., Silberstein, C. E., Atkins, E. A., Harryman, S. E., Sponseller, P. D., & Hadley-Miller, N. A. (2002). Comparing reliability and validity of pediatric instruments for measuring health and well-being of children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44(7), 468-476. doi:10.1111/j.1469-8749.2002.tb00308.x
- Nichols, Case-Smith. (1996). Reliability and Validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. pediatric physical therapy. Consulté à l'adresse [http://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/1996/00810/Reliability\\_and\\_VValidity\\_of\\_the\\_Pediatric.4.aspx](http://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/1996/00810/Reliability_and_VValidity_of_the_Pediatric.4.aspx)
- Nordmark, E., Jarnlo, G., & Hägglund, G. (2000). Comparison of the Gross Motor Function Measure and Paediatric Evaluation of Disability Inventory in assessing motor function in children undergoing selective dorsal rhizotomy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(4), 245-252. doi:10.1111/j.1469-8749.2000.tb00080.x
- Nordmark, E., Josenby, A. L., Lagergren, J., Andersson, G., Strömblad, L.-G., & Westbom, L. (2008). Long-term outcomes five years after selective dorsal rhizotomy. *BMC Pediatrics*, 8, 54. doi:10.1186/1471-2431-8-54
- Ostensjø, S., Carlberg, E. B., & Vøllestad, N. K. (2004). Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(9), 580-589.
- Palisano et al. (2007). GMFCS-ER. Consulté à l'adresse <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>
- Palisano, R. J., Hanna, S. E., Rosenbaum, P. L., Russell, D. J., Walter, S. D., Wood, E. P., ... Galuppi, B. E. (2000). Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 80(10), 974-985.
- Pialoux et al. (1997). Evaluation en rééducation fonctionnelle pédiatrique. Consulté 25 juin 2012, à l'adresse <http://www.anmsr.asso.fr/anmsr00/enfant/enfpia.html>
- Quentin. (2006). Paralyse Cérébrale. Consulté à l'adresse [www.cofemer.fr/UserFiles/File/Enf07IMC.pdf](http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/Enf07IMC.pdf)
- Racinet, C., & Cans, C. (2010). Paralyse cérébrale et responsabilité obstétricale. *Revue de médecine périnatale*, 2(4), 161-164. doi:10.1007/s12611-010-0089-1
- Robins, R. W., Fraley, R. C., & Krueger, R. F. (2009). *Handbook of Research Methods in Personality Psychology*. Guilford Press.

- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., ... Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Supplement, 109, 8–14.
- Rubin, A., & Babbie, E. R. (2012). *Essential Research Methods for Social Work*. Cengage Learning.
- Russell, Dianne, Lane, Mary, Rosenbaum, P., & Avery, L. (2002). *Gross motor function measure: (GMFM-66 AND GMFM-88) user's manual*. Cambridge University Press.
- Russell & al. (2002). GMFM score sheet. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 70(9), 1290.
- Russell, D J, Avery, L. M., Rosenbaum, P. L., Raina, P. S., Walter, S. D., & Palisano, R. J. (2000). Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Physical Therapy*, 80(9), 873–885.
- Russell, Dianne J, Leung, K. M., & Rosenbaum, P. L. (2003). Accessibility and perceived clinical utility of the GMFM-66: evaluating therapists' judgements of a computer-based scoring program. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 23(2), 45–58.
- Sankar, C., & Mundkur, N. (2005). Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian journal of Pediatrics*, 72(10), 865–868.
- Schardt, C., Adams, M. B., Owens, T., Keitz, S., & Fontelo, P. (2007). Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 7(1), 16. doi:10.1186/1472-6947-7-16
- Sellier, E., De la Cruz, J., & Cans, C. (2010). *La surveillance de la paralysie cérébrale en Europe : le réseau SCPE*.
- Streiner, D. L., & Norman, G. R. (2008). *Health Measurement Scales: A Practical Guide to Their Development and Use*. Oxford University Press.
- Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. (s. d.). Consulté 15 juin 2012, à l'adresse [http://www-rheop.ujf-grenoble.fr/scpe2/site\\_scpe/index.php](http://www-rheop.ujf-grenoble.fr/scpe2/site_scpe/index.php)
- Tecklin. (2008). *Pediatric physical therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Tecklin, J. S. (2007). *Pediatric Physical Therapy*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Terwee, C. B., Dekker, F. W., Wiersinga, W. M., Prummel, M. F., & Bossuyt, P. M. M. (2003). On assessing responsiveness of health-related quality of life instruments: guidelines for instrument evaluation. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 12(4), 349–362.
- Terwee, & Mokkink. (2011). *Measurement in Medicine: A Practical Guide*. Cambridge University Press.
- Tests et batteries d'évaluation utilisés en physiothérapie pour la clientèle DMC. (2007). Consulté à l'adresse [www.consortiumpc.ca/tests\\_evaluation\\_physio.pdf](http://www.consortiumpc.ca/tests_evaluation_physio.pdf)
- Trochim, W. M. . (2006). Construct Validity. Consulté 25 avril 2013, à l'adresse <http://www.socialresearchmethods.net/kb/constval.php>
- Université de Lyon. (2008). L'enfant atteint d'infirmité motrice cérébrale. Consulté à l'adresse [lmm.univ-lyon1.fr/internat/download/item51c.pdf](http://imm.univ-lyon1.fr/internat/download/item51c.pdf)
- Viehweger, E., Robitail, S., Rohon, M.-A., Jacquemier, M., Jouve, J.-L., Bollini, G., & Simeoni, M.-C. (2008). Mesure de la qualité de vie chez l'enfant atteint de paralysie cérébrale. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 51(2), 119–128. doi:10.1016/j.annrmp.2007.12.002
- Vos-Vromans, D. C. W. M., Ketelaar, M., & Gorter, J. W. (2005b). Responsiveness of evaluative measures for children with cerebral palsy: The Gross Motor Function Measure and the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Disability & Rehabilitation*, 27(20), 1245–1252. doi:10.1080/09638280500076178
- Vos-Vromans, D. C. W. M., Ketelaar, M., & Gorter, J. W. (2005a). Responsiveness of evaluative measures for children with cerebral palsy: The Gross Motor Function Measure and the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Disability & Rehabilitation*, 27(20), 1245–1252. doi:10.1080/09638280500076178
- Wang, H.-Y., & Yang, Y. H. (2006). Evaluating the responsiveness of 2 versions of the gross motor function measure for children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 51–56. doi:10.1016/j.apmr.2005.08.117
- Wang, Liao, & Hsieh. (2006). Reliability, Sensitivity to Change, and Responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales–Second Edition for Children With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, 86(10), 1351–1359. doi:10.2522/ptj.20050259

Wright, F. V., Boschen, K., & Jutai, J. (2005). Exploring the comparative responsiveness of a core set of outcome measures in a school-based conductive education programme. *Child: Care, Health and Development*, 31(3), 291–302. doi:10.1111/j.1365-2214.2005.00511.x



## **IX. Liste des illustrations**

**Figure 1** : GMFM et PEDI, laquelle choisir ?

**Figure 2** : Consensus d'appellation

## **X. Liste des tableaux**

**Tableau 1** : Critères d'inclusion et d'exclusion de la méthodologie de recherche

**Tableau 2** : Récapitulatif de la méthodologie de recherche de la présente revue

**Tableau 3** : Résumé des études incluses dans cette revue de la littérature

**Tableau 4** : Récapitulatif de la population des quatre articles retenus

**Tableau 5** : Coefficient de corrélation partielle de Spearman de GMFM et PEDI

**Tableau 6** : « Discriminant validity » selon la sévérité de l'atteinte physique

**Tableau 7** : « Discriminant validity » selon la sévérité de l'atteinte cognitive

**Tableau 8** : Coefficient  $\alpha$  de Cronbach de GMFM et PEDI

**Tableau 9** : Sensibilité au changement de GMFM et PEDI

**Tableau 10** : Sensibilité au changement de GMFM et PEDI, visualisation des différences entre les 3 périodes

**Tableau 11** : Comparaison de l'ES et de la SRM de GMFM et PEDI, par groupe d'âge

**Tableau 12** : Comparaison de la SRM de GMFM et PEDI

**Tableau 13** : Résumé des résultats de sensibilités au changement pour les groupes totaux de chaque article.

**Tableau 14** : Résultats de la qualité des articles d'après COSMIN

**Tableau 15** : Résumé des critiques des articles inclus

**Tableau 16** : Récapitulatif des points forts et points faibles de GMFM et PEDI

## XI. Annexes

### Annexe I : Liste des abréviations

<b>Abréviations</b>	<b>Définitions</b>
<b>Box A</b>	Internal consistency
<b>Box E</b>	Structural validity
<b>Box H</b>	Criterion validity
<b>Box I</b>	Responsiveness
<b>C</b>	Child oriented
<b>CA</b>	Caregiver Assistance
<b>CE</b>	Conductive Education
<b>CIF</b>	Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé
<b>COSMIN</b>	COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments
<b>Dimension A</b>	S'allonger et rouler
<b>Dimension B</b>	S'asseoir
<b>Dimension C</b>	Ramper et s'agenouiller
<b>Dimension D</b>	Tenir debout
<b>Dimension E</b>	Marcher, courir et sauter
<b>E</b>	Extensive modification
<b>EMFG</b>	Evaluation Motrice Fonctionnelle Globale
<b>ES</b>	Effect Size
<b>F stat</b>	F statistique
<b>FS</b>	Fonctionnal Skills
<b>GMAE</b>	Gross Motor Ability Estimator
<b>GMFCS</b>	Gross Motor Function Classification System
<b>GMFM</b>	Gross Motor Function Measure
<b>GMPM</b>	Gross Motor Performance Measure
<b>Groupe M</b>	Groupe d'atteinte modérée
<b>Groupe S</b>	Groupe d'atteinte sévère
<b>H/F</b>	Homme/Femme

<b>ICC</b>	Intraclass Correlation Coefficient
<b>IMC</b>	Infirmite Motrice Cérébrale
<b>IMOC</b>	Infirmite Motrice d'Origine Cérébrale
<b>IRT</b>	Item Response Theory
<b>MO</b>	MObility
<b>N</b>	No modification
<b>NT</b>	Not Tested
<b>PC</b>	Paralysie Cérébrale
<b>PEDI</b>	Pediatric Evaluation of Disability Inventory
<b>PICO</b>	Population, Intervention, Comparaison, Outcome
<b>QI</b>	Quotient Intellectuel
<b>R</b>	Réhabilitation équipement
<b>RV</b>	Relative Validity
<b>SC</b>	Self Care
<b>SDR</b>	Selective Dorsale Rhizotomy
<b>SF</b>	Social Function
<b>SRM</b>	Standardised Response Mean
<b>USA</b>	United States of America

## Annexe II : Glossaire Anglais → Français

Anglais	Français
<b>Baseline</b>	Données de départ
<b>Caregiver assistance</b>	Assistance des proches
<b>Ceiling effect</b>	Effet plafond
<b>Cerebral palsy</b>	Paralysie cérébrale
<b>Check-list</b>	Liste de contrôle
<b>Child oriented</b>	Enfant orienté
<b>Concurrent validity</b>	Validité concomitante / concourante
<b>Conductive education</b>	Education conductive
<b>Criterion standard</b>	Critère de référence
<b>Criterion validity</b>	Validité de critère
<b>Discriminant validity</b>	Validité discriminante
<b>Effect size</b>	Taille d'effet
<b>Extensive modification</b>	Modification importante
<b>Floor effect</b>	Effet plancher
<b>Follow-up</b>	Suivi
<b>Functional skills</b>	Compétences fonctionnelles
<b>Generalisability</b>	Généralisation
<b>Goal score</b>	Score par objectif
<b>Gold standard</b>	Etalon or
<b>Gross motor function measure</b>	Evaluation motrice fonctionnelle globale
<b>Internal consistency</b>	Cohérence interne
<b>Item map</b>	Carte des items
<b>Item response theory</b>	Théorie de la réponse d'item
<b>Longitudinal construct validity</b>	Validité de construit longitudinale
<b>Mobility</b>	Mobilité
<b>Modification scale</b>	Echelle de modification
<b>No</b>	Non
<b>No modification</b>	Pas de modification
<b>Normative score</b>	Score normatif

<b>Not tested</b>	Pas testé
<b>Pediatric evaluation of disability inventory</b>	Inventaire des évaluations des incapacités pédiatriques
<b>Réhabilitation équipement</b>	Équipement de réadaptation
<b>Responsiveness</b>	Sensibilité au changement
<b>Scaled score</b>	Score gradué
<b>Score sheet</b>	Grille de cotation
<b>Selective dorsal rhizotomy</b>	Rhizotomie dorsale sélective
<b>Self care</b>	Prendre soin de soi
<b>Sensitivity to change</b>	Sensibilité au changement
<b>Social function</b>	Fonction sociale
<b>Standardised response mean</b>	Réponse moyenne standardisée
<b>Step</b>	Étape
<b>Structural validity</b>	Validité de structure
<b>Total score</b>	Score total
<b>Validity</b>	Validité
<b>Yes</b>	Oui

### Annexe III : Glossaire Français → Anglais

<b>Français</b>	<b>Anglais</b>
<b>Assistance des proches</b>	Caregiver assistance
<b>Carte des items</b>	Item map
<b>Cohérence interne</b>	Internal consistency
<b>Compétences fonctionnelles</b>	Functional skills
<b>Critère de référence</b>	Criterion standard
<b>Données de départ</b>	Baseline
<b>Echelle de modification</b>	Modification scale
<b>Education conductive</b>	Conductive education
<b>Effet plafond</b>	Ceiling effect
<b>Effet plancher</b>	Floor effect
<b>Enfant orienté</b>	Oriented child
<b>Équipement de réadaptation</b>	Rehabilitation equipment
<b>Étalon or</b>	Gold standard
<b>Étape</b>	step
<b>Évaluation motrice fonctionnelle globale</b>	Gross motor function measure
<b>Fonction sociale</b>	Social function
<b>Généralisation</b>	Generalisability
<b>Grille de cotation</b>	Score sheet
<b>Inventaire des évaluations des incapacités pédiatriques</b>	Pediatric evaluation of disability inventory
<b>Liste de contrôle</b>	Check-list
<b>Mobilité</b>	Mobility
<b>Modification importante</b>	Extensive modification
<b>Non</b>	No
<b>Oui</b>	Yes
<b>Paralysie cérébrale</b>	Cerebral palsy
<b>Pas de modification</b>	No modification
<b>Pas testé</b>	Not tested
<b>Prendre soin de soi</b>	Self care

<b>Réponse moyenne standardisée</b>	Standardised response mean
<b>Rhizotomie dorsale sélective</b>	Selective dorsal rhizotomy
<b>Score gradué</b>	Scaled score
<b>Score normatif</b>	Normative score
<b>Score par objectif</b>	Goal score
<b>Score total</b>	Total score
<b>Sensibilité au changement</b>	Responsiveness / sensibility to change
<b>Suivi</b>	Follow-up
<b>Taille d'effet</b>	Effect size
<b>Théorie de la réponse d'item</b>	Item response theory
<b>Validité</b>	Validity
<b>Validité concomitante / concourante</b>	Concurrent validity
<b>Validité de construit longitudinale</b>	Longitudinal construct validity
<b>Validité de critère</b>	Criterion validity
<b>Validité de structure</b>	Structural validity
<b>Validité discriminante</b>	Discriminant validity

**Annexe IV : Description de GMFCS**  
(« CanChild Centre for Childhood Disability Research », 2012)



CanChild Centre for Childhood Disability Research  
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,  
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7  
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095  
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

**GMFCS – E & R**  
**Gross Motor Function Classification System**  
**Expanded and Revised**

**GMFCS - E & R © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston, 2007**  
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University

**GMFCS © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi, 1997**  
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

**INTRODUCTION & USER INSTRUCTIONS**

The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for cerebral palsy is based on self-initiated movement, with emphasis on sitting, transfers, and mobility. When defining a five-level classification system, our primary criterion has been that the distinctions between levels must be meaningful in daily life. Distinctions are based on functional limitations, the need for hand-held mobility devices (such as walkers, crutches, or canes) or wheeled mobility, and to a much lesser extent, quality of movement. The distinctions between Levels I and II are not as pronounced as the distinctions between the other levels, particularly for infants less than 2 years of age.

The expanded GMFCS (2007) includes an age band for youth 12 to 18 years of age and emphasizes the concepts inherent in the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). We encourage users to be aware of the impact that **environmental** and **personal** factors may have on what children and youth are observed or reported to do. The focus of the GMFCS is on determining which level best represents the **child's or youth's present abilities and limitations in gross motor function**. Emphasis is on usual **performance** in home, school, and community settings (i.e., what they do), rather than what they are known to be able to do at their best (capability). It is therefore important to classify current performance in gross motor function and not to include judgments about the quality of movement or prognosis for improvement.

The title for each level is the method of mobility that is most characteristic of performance after 6 years of age. The descriptions of functional abilities and limitations for each age band are broad and are not intended to describe all aspects of the function of individual children/youth. For example, an infant with hemiplegia who is unable to crawl on his or her hands and knees, but otherwise fits the description of Level I (i.e., can pull to stand and walk), would be classified in Level I. The scale is ordinal, with no intent that the distances between levels be considered equal or that children and youth with cerebral palsy are equally distributed across the five levels. A summary of the distinctions between each pair of levels is provided to assist in determining the level that most closely resembles a child's/youth's current gross motor function.

We recognize that the manifestations of gross motor function are dependent on age, especially during infancy and early childhood. For each level, separate descriptions are provided in several age bands. Children below age 2 should be considered at their corrected age if they were premature. The descriptions for the 6 to 12 year and 12 to 18 year age bands reflect the potential impact of environment factors (e.g., distances in school and community) and personal factors (e.g., energy demands and social preferences) on methods of mobility.

An effort has been made to emphasize abilities rather than limitations. Thus, as a general principle, the gross motor function of children and youth who are able to perform the functions described in any particular level will probably be classified at or above that level of function; in contrast, the gross motor function of children and youth who cannot perform the functions of a particular level should be classified below that level of function.



## OPERATIONAL DEFINITIONS

**Body support walker** – A mobility device that supports the pelvis and trunk. The child/youth is physically positioned in the walker by another person.

**Hand-held mobility device** – Canes, crutches, and anterior and posterior walkers that do not support the trunk during walking.

**Physical assistance** – Another person manually assists the child/youth to move.

**Powered mobility** – The child/youth actively controls the joystick or electrical switch that enables independent mobility. The mobility base may be a wheelchair, scooter or other type of powered mobility device.

**Self-propels manual wheelchair** – The child/youth actively uses arms and hands or feet to propel the wheels and move.

**Transported** – A person manually pushes a mobility device (e.g., wheelchair, stroller, or pram) to move the child/youth from one place to another.

**Walks** – Unless otherwise specified indicates no physical assistance from another person or any use of a hand-held mobility device. An orthosis (i.e., brace or splint) may be worn.

**Wheeled mobility** – Refers to any type of device with wheels that enables movement (e.g., stroller, manual wheelchair, or powered wheelchair).

## GENERAL HEADINGS FOR EACH LEVEL

- |                  |   |  |
|------------------|---|--|
| <b>LEVEL I</b>   | - | Walks without Limitations                                |
| <b>LEVEL II</b>  | - | Walks with Limitations                                   |
| <b>LEVEL III</b> | - | Walks Using a Hand-Held Mobility Device                  |
| <b>LEVEL IV</b>  | - | Self-Mobility with Limitations; May Use Powered Mobility |
| <b>LEVEL V</b>   | - | Transported in a Manual Wheelchair                       |

## DISTINCTIONS BETWEEN LEVELS

**Distinctions Between Levels I and II** - Compared with children and youth in Level I, children and youth in Level II have limitations walking long distances and balancing; may need a hand-held mobility device when first learning to walk; may use wheeled mobility when traveling long distances outdoors and in the community; require the use of a railing to walk up and down stairs; and are not as capable of running and jumping.

**Distinctions Between Levels II and III** - Children and youth in Level II are capable of walking without a hand-held mobility device after age 4 (although they may choose to use one at times). Children and youth in Level III need a hand-held mobility device to walk indoors and use wheeled mobility outdoors and in the community.

**Distinctions Between Levels III and IV** - Children and youth in Level III sit on their own or require at most limited external support to sit, are more independent in standing transfers, and walk with a hand-held mobility device. Children and youth in Level IV function in sitting (usually supported) but self-mobility is limited. Children and youth in Level IV are more likely to be transported in a manual wheelchair or use powered mobility.

**Distinctions Between Levels IV and V** - Children and youth in Level V have severe limitations in head and trunk control and require extensive assisted technology and physical assistance. Self-mobility is achieved only if the child/youth can learn how to operate a powered wheelchair.

## Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS – E & R)

### BEFORE 2<sup>ND</sup> BIRTHDAY

**LEVEL I:** Infants move in and out of sitting and floor sit with both hands free to manipulate objects. Infants crawl on hands and knees, pull to stand and take steps holding on to furniture. Infants walk between 18 months and 2 years of age without the need for any assistive mobility device.

**LEVEL II:** Infants maintain floor sitting but may need to use their hands for support to maintain balance. Infants creep on their stomach or crawl on hands and knees. Infants may pull to stand and take steps holding on to furniture.

**LEVEL III:** Infants maintain floor sitting when the low back is supported. Infants roll and creep forward on their stomachs.

**LEVEL IV:** Infants have head control but trunk support is required for floor sitting. Infants can roll to supine and may roll to prone.

**LEVEL V:** Physical impairments limit voluntary control of movement. Infants are unable to maintain antigravity head and trunk postures in prone and sitting. Infants require adult assistance to roll.

### BETWEEN 2<sup>ND</sup> AND 4<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**LEVEL I:** Children floor sit with both hands free to manipulate objects. Movements in and out of floor sitting and standing are performed without adult assistance. Children walk as the preferred method of mobility without the need for any assistive mobility device.

**LEVEL II:** Children floor sit but may have difficulty with balance when both hands are free to manipulate objects. Movements in and out of sitting are performed without adult assistance. Children pull to stand on a stable surface. Children crawl on hands and knees with a reciprocal pattern, cruise holding onto furniture and walk using an assistive mobility device as preferred methods of mobility.

**LEVEL III:** Children maintain floor sitting often by "W-sitting" (sitting between flexed and internally rotated hips and knees) and may require adult assistance to assume sitting. Children creep on their stomach or crawl on hands and knees (often without reciprocal leg movements) as their primary methods of self-mobility. Children may pull to stand on a stable surface and cruise short distances. Children may walk short distances indoors using a hand-held mobility device (walker) and adult assistance for steering and turning.

**LEVEL IV:** Children floor sit when placed, but are unable to maintain alignment and balance without use of their hands for support. Children frequently require adaptive equipment for sitting and standing. Self-mobility for short distances (within a room) is achieved through rolling, creeping on stomach, or crawling on hands and knees without reciprocal leg movement.

**LEVEL V:** Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.

### BETWEEN 4<sup>TH</sup> AND 6<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**LEVEL I:** Children get into and out of, and sit in, a chair without the need for hand support. Children move from the floor and from chair sitting to standing without the need for objects for support. Children walk indoors and outdoors, and climb stairs. Emerging ability to run and jump.

**LEVEL II:** Children sit in a chair with both hands free to manipulate objects. Children move from the floor to standing and from chair sitting to standing but often require a stable surface to push or pull up on with their arms. Children walk without the need for a hand-held mobility device indoors and for short distances on level surfaces outdoors. Children climb stairs holding onto a railing but are unable to run or jump.

**LEVEL III:** Children sit on a regular chair but may require pelvic or trunk support to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting using a stable surface to push on or pull up with their arms. Children walk with a hand-held mobility device on level surfaces and climb stairs with assistance from an adult. Children frequently are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.

**LEVEL IV:** Children sit on a chair but need adaptive seating for trunk control and to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting with assistance from an adult or a stable surface to push or pull up on with their arms. Children may at best walk short distances with a walker and adult supervision but have difficulty turning and maintaining balance on uneven surfaces. Children are transported in the community. Children may achieve self-mobility using a powered wheelchair.

**LEVEL V:** Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 3 of 4

## BETWEEN 6<sup>TH</sup> AND 12<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**Level I:** Children walk at home, school, outdoors, and in the community. Children are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Children may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

**Level II:** Children walk in most settings. Children may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas, confined spaces or when carrying objects. Children walk up and down stairs holding onto a railing or with physical assistance if there is no railing. Outdoors and in the community, children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device, or use wheeled mobility when traveling long distances. Children have at best only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

**Level III:** Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. When seated, children may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance of a person or support surface. When traveling long distances, children use some form of wheeled mobility. Children may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

**Level IV:** Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. Children require adaptive seating for trunk and pelvic control and physical assistance for most transfers. At home, children use floor mobility (roll, creep, or crawl), walk short distances with physical assistance, or use powered mobility. When positioned, children may use a body support walker at home or school. At school, outdoors, and in the community, children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

**Level V:** Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and and/or mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Transfers require complete physical assistance of an adult. At home, children may move short distances on the floor or may be carried by an adult. Children may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

## BETWEEN 12<sup>TH</sup> AND 18<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**Level I:** Youth walk at home, school, outdoors, and in the community. Youth are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Youth perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Youth may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

**Level II:** Youth walk in most settings. Environmental factors (such as uneven terrain, inclines, long distances, time demands, weather, and peer acceptability) and personal preference influence mobility choices. At school or work, youth may walk using a hand-held mobility device for safety. Outdoors and in the community, youth may use wheeled mobility when traveling long distances. Youth walk up and down stairs holding a railing or with physical assistance if there is no railing. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

**Level III:** Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Compared to individuals in other levels, youth in Level III demonstrate more variability in methods of mobility depending on physical ability and environmental and personal factors. When seated, youth may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance from a person or support surface. At school, youth may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community, youth are transported in a wheelchair or use powered mobility. Youth may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

**Level IV:** Youth use wheeled mobility in most settings. Youth require adaptive seating for pelvic and trunk control. Physical assistance from 1 or 2 persons is required for transfers. Youth may support weight with their legs to assist with standing transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility, or, when positioned, use a body support walker. Youth are physically capable of operating a powered wheelchair. When a powered wheelchair is not feasible or available, youth are transported in a manual wheelchair. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

**Level V:** Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Physical assistance from 1 or 2 persons or a mechanical lift is required for transfers. Youth may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 4 of 4

**Annexe V : « Score sheet » de GMFM**  
(Russell & al., 2002)

**GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)  
SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)**

Version 1.0

Child's Name:	_____	ID #:	_____
Assessment date:	_____	GMFCS Level <sup>1</sup>	
	year / month / day	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Date of birth:	_____	I II III IV V	
	year / month / day		
Chronological age:	_____	Testing Conditions (eg, room, clothing, time,	
	years/months	others present)	
Evaluator's Name:	_____	_____	
	_____	_____	

The GMFM is a standardized observational instrument designed and validated to measure change in gross motor function over time in children with cerebral palsy. The scoring key is meant to be a general guideline. However, most of the items have specific descriptors for each score. It is imperative that the guidelines contained in the manual be used for scoring each item.

**SCORING KEY** 0 = does not initiate  
1 = initiates  
2 = partially completes  
3 = completes  
NT = Not tested [used for the GMAE scoring\*]

***It is now important to differentiate a true score of "0" (child does not initiate) from an item which is Not Tested (NT) if you are interested in using the GMFM-66 Ability Estimator Software.***

\*The GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator (GMAE) software is available with the GMFM manual (2002). The advantage of the software is the conversion of the ordinal scale into an interval scale. This will allow for a more accurate estimate of the child's ability and provide a measure that is equally responsive to change across the spectrum of ability levels. Items that are used in the calculation of the GMFM-66 score are shaded and identified with an asterisk (\*). The GMFM-66 is only valid for use with children who have cerebral palsy.

**Contact for Research Group:**

Dianne Russell, *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University, Institute for Applied Health Sciences, McMaster University, 1400 Main St. W., Rm. 408, Hamilton, L8S 1C7

Tel: North America - 1 905 525-9140 Ext: 27850

Tel: All other countries - 001 905 525-9140 Ext: 27850

E-mail: [canchild@mcmaster.ca](mailto:canchild@mcmaster.ca) Fax: 1 905 522-6095

Website: [www.fhs.mcmaster.ca/canchild](http://www.fhs.mcmaster.ca/canchild)

<sup>1</sup> GMFCS level is a rating of severity of motor function. Definitions are found in Appendix I of the GMFM manual (2002).

Check (✓) the appropriate score: if an item is not tested (NT), circle the item number in the right column

Item	A: LYING & ROLLING	SCORE				NT				
1.	SUP, HEAD IN MIDLINE: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	1.
* 2.	SUP: BRINGS HANDS TO MIDLINE, FINGERS ONE WITH THE OTHER .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	2.
3.	SUP: LIFTS HEAD 45° .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3.
4.	SUP: FLEXES R HIP AND KNEE THROUGH FULL RANGE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4.
5.	SUP: FLEXES L HIP AND KNEE THROUGH FULL RANGE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	5.
* 6.	SUP: REACHES OUT WITH R ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	6.
* 7.	SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	7.
8.	SUP: ROLLS TO PR OVER R SIDE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	8.
9.	SUP: ROLLS TO PR OVER L SIDE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	9.
* 10.	PR: LIFTS HEAD UPRIGHT .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	10.
11.	PR ON FOREARMS: LIFTS HEAD UPRIGHT, ELBOWS EXT., CHEST RAISED .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	11.
12.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON R FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	12.
13.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON L FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	13.
14.	PR: ROLLS TO SUP OVER R SIDE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	14.
15.	PR: ROLLS TO SUP OVER L SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	15.
16.	PR: PIVOTS TO R 90° USING EXTREMITIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	16.
17.	PR: PIVOTS TO L 90° USING EXTREMITIES .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	17.
<b>TOTAL DIMENSION A</b>										<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px;"></div>

Item	B: SITTING	SCORE				NT				
* 18.	SUP, HANDS GRASPED BY EXAMINER: PULLS SELF TO SITTING WITH HEAD CONTROL .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	18.
19.	SUP: ROLLS TO R SIDE, ATTAINS SITTING .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	19.
20.	SUP: ROLLS TO L SIDE, ATTAINS SITTING .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	20.
* 21.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD UPRIGHT, MAINTAINS 3 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	21.
* 22.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD MIDLINE, MAINTAINS 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	22.
* 23.	SIT ON MAT, ARM(S) PROPPING: MAINTAINS, 5 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	23.
* 24.	SIT ON MAT: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	24.
* 25.	SIT ON MAT WITH SMALL TOY IN FRONT: LEANS FORWARD, TOUCHES TOY, RE-ERECTS WITHOUT ARM PROPPING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	25.
* 26.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S R SIDE, RETURNS TO START.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	26.
* 27.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S L SIDE, RETURNS TO START .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	27.
28.	R SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	28.
29.	L SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	29.
* 30.	SIT ON MAT: LOWERS TO PR WITH CONTROL.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	30.
* 31.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER R SIDE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	31.
* 32.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER L SIDE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	32.
33.	SIT ON MAT: PIVOTS 90°, WITHOUT ARMS ASSISTING .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	33.
* 34.	SIT ON BENCH: MAINTAINS, ARMS AND FEET FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	34.
* 35.	STD: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	35.
* 36.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	36.
* 37.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON LARGE BENCH .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	37.
<b>TOTAL DIMENSION B</b>										<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 20px;"></div>

Item	C: CRAWLING & KNEELING	SCORE								NT
38.	PR: CREEPS FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	38.
* 39.	4 POINT: MAINTAINS, WEIGHT ON HANDS AND KNEES, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	39.
* 40.	4 POINT: ATTAINS SIT ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	40.
* 41.	PR: ATTAINS 4 POINT, WEIGHT ON HANDS AND KNEES .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	41.
* 42.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH R ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	42.
* 43.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH L ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	43.
* 44.	4 POINT: CRAWLS OR HITCHES FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	44.
* 45.	4 POINT: CRAWLS RECIPROCALLY FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	45.
* 46.	4 POINT: CRAWLS UP 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	46.
47.	4 POINT: CRAWLS BACKWARDS DOWN 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	47.
* 48.	SIT ON MAT: ATTAINS HIGH KN USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	48.
49.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON R KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	49.
50.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON L KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	50.
* 51.	HIGH KN: KN WALKS FORWARD 10 STEPS, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	51.

TOTAL DIMENSION C

Item	D: STANDING	SCORE					NT			
* 52.	ON THE FLOOR: PULLS TO STD AT LARGE BENCH .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	52.
* 53.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	53.
* 54.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS R FOOT, 3 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	54.
* 55.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS L FOOT, 3 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	55.
* 56.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 20 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	56.
* 57.	STD: LIFTS L FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	57.
* 58.	STD: LIFTS R FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	58.
* 59.	SIT ON SMALL BENCH: ATTAINS STD WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	59.
* 60.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON R KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	60.
* 61.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON L KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	61.
* 62.	STD: LOWERS TO SIT ON FLOOR WITH CONTROL, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	62.
* 63.	STD: ATTAINS SQUAT, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	63.
* 64.	STD: PICKS UP OBJECT FROM FLOOR, ARMS FREE, RETURNS TO STAND .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	64.

TOTAL DIMENSION D

Item	E: WALKING, RUNNING & JUMPING	SCORE					NT			
* 65.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO R.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	65.
* 66.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO L .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	66.
* 67.	STD, 2 HANDS HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	67.
* 68.	STD, 1 HAND HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	68.
* 69.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	69.
* 70.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, STOPS, TURNS 180°, RETURNS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	70.
* 71.	STD: WALKS BACKWARD 10 STEPS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	71.
* 72.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, CARRYING A LARGE OBJECT WITH 2 HANDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	72.
* 73.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS BETWEEN PARALLEL LINES 20cm (8") APART	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	73.
* 74.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS ON A STRAIGHT LINE 2cm (3/4") WIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	74.
* 75.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, R FOOT LEADING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
* 76.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, L FOOT LEADING .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	76.
* 77.	STD: RUNS 4.5m (15'), STOPS & RETURNS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	77.
* 78.	STD: KICKS BALL WITH R FOOT .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	78.
* 79.	STD: KICKS BALL WITH L FOOT.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	79.
* 80.	STD: JUMPS 30cm (12") HIGH, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	80.
* 81.	STD: JUMPS FORWARD 30 cm (12"), BOTH FEET SIMULTANEOUSLY .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	81.
* 82.	STD ON R FOOT: HOPS ON R FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	82.
* 83.	STD ON L FOOT: HOPS ON L FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	83.
* 84.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS UP 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	84.
* 85.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS DOWN 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	85.
* 86.	STD: WALKS UP 4 STEPS, ALTERNATING FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	86.
* 87.	STD: WALKS DOWN 4 STEPS, ALTERNATING FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	87.
* 88.	STD ON 15cm (6") STEP: JUMPS OFF, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	88.

TOTAL DIMENSION E

Was this assessment indicative of this child's "regular" performance? YES ☐ NO ☐

COMMENTS:

---

---

---

---

---

---

---

---

### GMFM RAW SUMMARY SCORE

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES				GOAL AREA <small>(indicated with ✓ check)</small>
A. Lying & Rolling	Total Dimension A	=	_____	× 100 = _____ %	A. <input type="checkbox"/>
	51		51		
B. Sitting	Total Dimension B	=	_____	× 100 = _____ %	B. <input type="checkbox"/>
	60		60		
C. Crawling & Kneeling	Total Dimension C	=	_____	× 100 = _____ %	C. <input type="checkbox"/>
	42		42		
D. Standing	Total Dimension D	=	_____	× 100 = _____ %	D. <input type="checkbox"/>
	39		39		
E. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E	=	_____	× 100 = _____ %	E. <input type="checkbox"/>
	72		72		
<b>TOTAL SCORE =</b> $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}$					
= $\frac{\quad + \quad + \quad + \quad + \quad}{5} = \frac{\quad}{5} = \quad \%$					
<b>GOAL TOTAL SCORE =</b> $\frac{\text{Sum of \% scores for each dimension identified as a goal area}}{\text{\# of Goal areas}}$					
= _____ = _____ %					

#### GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score <sup>1</sup>

GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 95% Confidence Intervals  
 previous GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 95% Confidence Intervals  
 change in GMFM-66 = \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> from the Gross Motor Ability Estimator (GMAE) Software



### TESTING WITH AIDS/ORTHOSES

Indicate below with a check (✓) which aid/orthosis was used and what dimension it was first applied. (There may be more than one).

AID	DIMENSION	ORTHOSIS	DIMENSION
Rollator/Pusher.....	<input type="checkbox"/> _____	Hip Control.....	<input type="checkbox"/> _____
Walker.....	<input type="checkbox"/> _____	Knee Control.....	<input type="checkbox"/> _____
H Frame Crutches.....	<input type="checkbox"/> _____	Ankle-Foot Control.....	<input type="checkbox"/> _____
Crutches .....	<input type="checkbox"/> _____	Foot Control .....	<input type="checkbox"/> _____
Quad Cane .....	<input type="checkbox"/> _____	Shoes.....	<input type="checkbox"/> _____
Cane .....	<input type="checkbox"/> _____	None .....	<input type="checkbox"/> _____
None .....	<input type="checkbox"/> _____	Other	<input type="checkbox"/> _____
Other	<input type="checkbox"/> _____	(please specify)	
(please specify)			

### RAW SUMMARY SCORE USING AIDS/ORTHOSES

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES		GOAL AREA <small>(indicated with ✓ check)</small>
F. Lying & Rolling	Total Dimension A 51	= _____ × 100 = _____ %	A. <input type="checkbox"/>
G. Sitting	Total Dimension B 60	= _____ × 100 = _____ %	B. <input type="checkbox"/>
H. Crawling & Kneeling	Total Dimension C 42	= _____ × 100 = _____ %	C. <input type="checkbox"/>
I. Standing	Total Dimension D 39	= _____ × 100 = _____ %	D. <input type="checkbox"/>
J. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E 72	= _____ × 100 = _____ %	E. <input type="checkbox"/>
TOTAL SCORE = $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}$			
= $\frac{+ + + + +}{5} = \frac{5}{5} = \text{_____ \%}$			
GOAL TOTAL SCORE = $\frac{\text{Sum of \% scores for each dimension identified as a goal area}}{\text{\# of Goal areas}}$			
= _____ = _____ %			

### GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score <sup>1</sup>

GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 previous GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 change in GMFM-66 = \_\_\_\_\_  
 95% Confidence Intervals  
 95% Confidence Intervals

<sup>1</sup> from the Gross Motor Ability Estimator (GMAE) Software

## Annexe VI : Description de PEDI (Tecklin, 2008)

### DISPLAY 3.5

#### Functional Skills Content of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory\*

Self-Care Domain	Mobility Domain	Social Function Domain
Types of food textures	Toilet transfers	Comprehension of word meaning
Use of utensils	Chair/wheelchair transfers	Comprehension of sentence complexity
Use of drinking containers	Car transfers	Functional use of expressive communication
Toothbrushing	Bed mobility/transfers	Complexity of expressive communication
Hairbrushing	Tub transfers	Problem resolution
Nose care	Method of indoor locomotion	Social interactive play
Handwashing	Distance/speed indoors	Peer interactions
Washing body and face	Pulls/carries objects	Self-information
Pullover/front-opening garments	Method of outdoor locomotion	Time orientation
Fasteners	Distance/speed outdoors	Household chores
Pants	Outdoor surfaces	Self-protection
Shoes/socks	Upstairs	Community function
Toileting tasks	Downstairs	
Management of bladder		
Management of bowel		

\*Used with permission from Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, et al. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Development, Standardization and Administration Manual. Boston: New England Medical Center Hospital and PEDI Research Group, 1992:13.

### DISPLAY 3.6

#### Complex Activities Assessed with Caregiver Assistance and Modification Scales\*

Self-Care Domain	Mobility Domain	Social Function Domain
Eating	Chair/toilet transfers	Functional comprehension
Grooming	Car transfers	Functional expression
Bathing	Bed mobility/transfers	Joint problem solving
Dressing upper body	Tub transfers	Peer play
Dressing lower body	Indoor locomotion	Safety
Toileting	Outdoor locomotion	
Bladder management	Stairs	
Bowel management		

\*Used with permission from Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, et al. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Development, Standardization and Administration Manual. Boston: New England Medical Center Hospital and PEDI Research Group, 1992:13.

### DISPLAY 3.7

#### Rating Criteria for the Three Types of Measurement Scales\*

Part I: Functional Skills	Part II: Caregiver Assistance	Part III: Modification
(197 discrete items of functional skills)	(20 complex functional activities)	(20 complex functional activities)
Self-care, Mobility, Social function	Self-care, Mobility, Social function	Self-care, Mobility, Social function
0 = unable, or limited in capability to perform item in most situations	5 = Independent	N = No Modifications
1 = capable of performing item in most situations, or item has been previously mastered and functional skills have progressed beyond this level	4 = Supervise/Prompt/Monitor	C = Child oriented (non-specialized)
	3 = Minimal Assistance	R = Rehabilitation Equipment
	2 = Moderate Assistance	E = Extensive Modifications
	1 = Maximal Assistance	
	0 = Total Assistance	

\*Used with permission from Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, et al. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): Development, Standardization and Administration Manual. Boston: New England Medical Center Hospital and PEDI Research Group, 1992:16.

## **Annexe VII : Détails mots clés et limites par base de donnée**

### **Mots clés :**

-Pubmed : ((cerebral palsy[MeSH Terms]) AND (GMFM OR gross motor function measure[Title/Abstract]) AND (PEDI OR pediatric evaluation of disability inventory [Title/Abstract])

-Cinahl : MW cerebral palsy AND AB GMFM AND AB PEDI

-Pedro : cerebral palsy AND PEDI AND GMFM (abstract & title)

-Cochrane : cerebral palsy and GMFM and PEDI in Title, Abstract or Keywords

### **Limites :**

-Pubmed : Published in the last 10 years; Humans; English; French

-Cinahl : Published date from: 20000101-20121231

-Pedro : Published since 2000

-Cochrane : From 2000 to 2012

**Annexe VIII : version vierge du tableau d'extraction des données**

<b>Tableau d'extraction des données :</b>		
	<b>Données de l'article</b>	<b>Commentaires / Critiques</b>
<b>Etude</b>		
<b>Auteurs</b>		
<b>Titre</b>		
<b>Année</b>		
<b>Pays</b>		
<b>Cadre théorique</b>		
<b>Objectifs</b>		
<b>Hypothèses</b>		
<b>Conclusions</b>		
<b>Méthodologie</b>		
<b>Type d'étude</b>		
<b>Durée de l'étude</b>		
<b>Détail des échelles</b>		
<b>Critères d'inclusion</b>		
<b>Critères d'exclusion</b>		
<b>Sélection des enfants / familles (par qui, où et comment ?)</b>		
<b>Groupes</b>		
<b>Intervention</b>		
<b>Evaluateurs</b>		
<b>Qualités psychométriques</b>		
<b>Consentement</b>		
<b>Aspect éthique</b>		
<b>Calcul d'échantillonnage</b>		
<b>Conflit d'intérêt</b>		

Analyse des données		
Tests statistiques utilisés		
Tableaux/Figures		
Résultats		
<b>Population :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre de patients</li> <li>• rapport H/F</li> <li>• âge</li> <li>• diagnostic</li> <li>• grade GMFCS</li> </ul>		
Résultats		
Discussion		
Généralités		
GMFM (+)		
GMFM (-)		
PEDI (+)		
PEDI (-)		
Points fort de l'étude		
Limites de l'étude		
Ouverture vers des futures recherches		

## Annexe IX : COSMIN checklist

(« COSMIN », s. d.)

N'apparaissent ici que les parties de la COSMIN utilisées dans ce travail.

### The COSMIN checklist

#### Contact

CB Terwee, PhD  
VU University Medical Center  
Department of Epidemiology and Biostatistics  
EMGO Institute for Health and Care Research  
1081 BT Amsterdam  
The Netherlands  
Website: [www.cosmin.nl](http://www.cosmin.nl), [www.emgo.nl](http://www.emgo.nl)  
E-mail: [cb.terwee@vumc.nl](mailto:cb.terwee@vumc.nl)



#### Step 1. Evaluated measurement properties in the article

	Internal consistency	Box A
	Reliability	Box B
	Measurement error	Box C
	Content validity	Box D
	Structural validity	Box E
	Hypotheses testing	Box F
	Cross-cultural validity	Box G
	Criterion validity	Box H
	Responsiveness	Box I
	Interpretability	Box J

<b>Box A. Internal consistency</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
1	Does the scale consist of effect indicators, i.e. is it based on a reflective model?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Design requirements</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
2	Was the percentage of missing items given?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Was there a description of how missing items were handled?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Was the sample size included in the internal consistency analysis adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Was the unidimensionality of the scale checked? i.e. was factor analysis or IRT model applied?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Was the sample size included in the unidimensionality analysis adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Was an internal consistency statistic calculated for each (unidimensional) (sub)scale separately?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Were there any important flaws in the design or methods of the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Statistical methods</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
9	for Classical Test Theory (CTT): Was Cronbach's alpha calculated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	for dichotomous scores: Was Cronbach's alpha or KR-20 calculated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	for IRT: Was a goodness of fit statistic at a global level calculated? e.g. $\chi^2$ , reliability coefficient of estimated latent trait value (index of (subject or item) separation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Box E. Structural validity</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
1	Does the scale consist of effect indicators, i.e. is it based on a reflective model?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Design requirements</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
2	Was the percentage of missing items given?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Was there a description of how missing items were handled?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Was the sample size included in the analysis adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Were there any important flaws in the design or methods of the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Statistical methods</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
6	for CTT: Was exploratory or confirmatory factor analysis performed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	for IRT: Were IRT tests for determining the (uni-) dimensionality of the items performed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Box H. Criterion validity**

<i>Design requirements</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
1	Was the percentage of missing items given?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Was there a description of how missing items were handled?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Was the sample size included in the analysis adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Can the criterion used or employed be considered as a reasonable 'gold standard'?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Were there any important flaws in the design or methods of the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Statistical methods</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
6	for continuous scores: Were correlations, or the area under the receiver operating curve calculated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	for dichotomous scores: Were sensitivity and specificity determined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Box I. Responsiveness**

<i>Design requirements</i>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
1	Was the percentage of missing items given?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Was there a description of how missing items were handled?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Was the sample size included in the analysis adequate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Was a longitudinal design with at least two measurement used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Was the time interval stated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	If anything occurred in the interim period (e.g. intervention, other relevant events), was it adequately described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



7	Was a proportion of the patients changed (i.e. improvement or deterioration)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Design requirements for hypotheses testing</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
For constructs for which a gold standard was not available:				
8	Were hypotheses about changes in scores formulated a priori (i.e. before data collection)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
9	Was the expected <i>direction</i> of correlations or mean differences of the change scores of HR-PRO instruments included in these hypotheses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Were the expected absolute or relative <i>magnitude</i> of correlations or mean differences of the change scores of HR-PRO instruments included in these hypotheses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Was an adequate description provided of the comparator instrument(s)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Were the measurement properties of the comparator instrument(s) adequately described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Were there any important flaws in the design or methods of the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Statistical methods</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
14	Were design and statistical methods adequate for the hypotheses to be tested?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Design requirement for comparison to a gold standard</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>?</b>
For constructs for which a gold standard was available:				
15	Can the criterion for change be considered as a reasonable gold standard?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Were there any important flaws in the design or methods of the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Statistical methods</b>		<b>yes</b>	<b>no</b>	<b>NA</b>
17	for continuous scores: Were correlations between change scores, or the area under the Receiver Operator Curve (ROC) curve calculated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	for dichotomous scales: Were sensitivity and specificity (changed versus not changed) determined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>